

arch. Emilio Caravatti



arch. Roberto Cosenza



arch. Carlo Crippa



COMUNE DI VERCELLI

RECUPERO FUNZIONALE EX OSPEDALE S. ANDREA PROGETTO DEFINITIVO IN VARIANTE

(art.25 e 34 DPR 554 del 1999)

FASE 1A | RECUPERO FUNZIONALE EX PAD. 18

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI

Architettura:

Emilio Caravatti Roberto Cosenza Carlo Crippa architetti
via Spluga 10 - 20900 Monza (MB) T +39 039 327425 F +39 039 2319385 e-mail: studio@emiliocaravatti.it

Strutture:

FVPROGETTI s.r.l.
via Ripamonti 44 - 20141 Milano

Impianti elettrici:

Studio Osvaldo Bogliani
via XXIII Marzo 121 - 28100 Novara

Impianti termici e sanitari:

MC2 Studio
Via Giordano Bruno 191 - 10134 Torino

Controllo dei costi:

POLISTUDIO s.n.c.
Via Roma 56 - 23891 Barzanò (LC)



IMPIANTO TERMOMECCANICO

RELAZIONE DESCRITTIVA

A termini di legge sono vietate le riproduzioni anche parziali non preventivamente autorizzate

R.TC.01

scala

data 08.06.2012

rev.

INDICE

1. Premessa.....	3
2. Caratteristiche dell'impianto di condizionamento.....	3
3. Riferimenti Normativi.....	6
4. Riferimenti progettuali impianti di riscaldamento	9
5. Principali materiali impiegati.....	11
TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO	11
CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA	13
GRUPPI FRIGORIFERI A POMPA DI CALORE.....	15
CALDAIA A CONDENSAZIONE.....	21
POMPE DI CIRCOLAZIONE.....	22
CONTABILIZZATORI DI CALORE	24
SISTEMA DI TELEGESTIONE.....	25

1. Premessa

La seguente relazione tecnica riguarda il **progetto dell'impianto di condizionamento della prima fase dell'intervento di recupero funzionale dell'EX Ospedale S. Andrea in Vercelli – Recupero funzionale Pad. Ex 18.**

Si tratta di opere da realizzare presso uno stabile ad uso civile, con annessi depositi, uffici, servizi e locali tecnici.

Tali interventi andranno configurati come nuovo impianto, secondo il D.M. 37/2008.

Gli interventi saranno eseguiti nel rispetto delle normative, prescrizioni e modalità descritte nei capitoli seguenti.

A completamento di quanto sopraelencato, formano parte integrante della presente relazione i seguenti allegati:

- schema distributivo;
- piante distributive;
- calcolo dispersioni.

2. Caratteristiche dell'impianto di condizionamento

Lo studio dei vari sistemi impiantistici è stato ispirato al raggiungimento dei più moderni standard qualitativi ed all'impiego delle più aggiornate tecnologie, con il duplice scopo di ottenere da un lato la costruzione di ambienti funzionali, confortevoli e sicuri, dall'altro garantire il raggiungimento di alcuni requisiti specifici che si possono così sintetizzare:

- elevata affidabilità di esercizio;
- ridotti consumi di gestione e di manutenzione.

L'**affidabilità di esercizio** sarà garantita adottando tipologie impiantistiche quanto più possibile semplici e razionali, assicurando, nel contempo, le opportune riserve nella scelta delle apparecchiature.

Particolare attenzione è stata infine posta per garantire **ridotti consumi di gestione e manutenzione**.

A tale riguardo le logiche perseguite sono state le seguenti:
per ridurre i **costi energetici di gestione** sono previste scelte tecnologiche e soluzioni realizzative diversificate a vari livelli, quali le seguenti:

- Frazionamento degli impianti per permettere la massima flessibilità di impiego e gestione. Sono state individuate le seguenti utenze e rese indipendenti:
 - ❖ Piano Terreno:
 - Zona 1 – Area bar e area commerciale;
 - Zona 2 – Area Uffici;

❖ Piano Primo:

- Zona 3 – Area commerciale;
- Zona 4 – Area espositiva 1;
- Zona 5 – Area espositiva 2;
- Zona 6 – Area uffici.
- Adozione di sistemi di regolazione della temperatura nei singoli locali, al fine di poter sfruttare gli apporti di calore gratuiti provenienti dall'irraggiamento solare;
- Riduzione al minimo delle dispersioni della struttura per ridurre i **costi di manutenzione** il progetto prevede sostanzialmente le seguenti linee guida:
 - facile ed efficace manutenibilità dei sistemi impiantistici ottenibile grazie al fatto che la parte preponderante delle installazioni sarà ubicata in spazi e locali tecnici ben precisi sufficientemente dimensionati, per consentire un'agevole intervento del personale di manutenzione (personale ed attrezzature).
 - Sistema di telegestione degli impianti.

La produzione di energia dell'impianto è garantita da una pompa di calore condensata ad aria.

L'edificio è dotato di impianto termico centralizzato completo di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione.

Al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica (pompe di calore aria-acqua) è stato previsto di installare impianti termici a bassa temperatura, basati, ove opportuno, sull'utilizzo di terminali di tipo radiante.

Ad integrazione dell'energia termica necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria è utilizzato un sistema basato su tecnologie a pompa di calore. Il tutto al fine di esser conformi al DCR 06 Agosto 2009, n. 45-11968.

I condotti per lo scarico dei prodotti della combustione, derivanti da qualsiasi tipologia di generatore di calore, sono realizzati in modo tale da superare qualsiasi ostacolo o struttura distante meno di dieci metri.

È stato previsto l'inserimento di un sistema di telegestione, al fine di poter meglio monitorare i consumi e le condizioni di comfort.

Per assicurare l'adeguata ridondanza all'impianto di riscaldamento è stata prevista la realizzazione in parallelo di una centrale termica della potenza di 70 kW corredata di caldaia a condensazione ad altissimo rendimento (29÷87 kW).

Le temperature di esercizio previste sono le seguenti:

- 55 - 45°C in inverno;
- 7 - 12 °C in estate.

Le tipologie impiantistiche adottate per la parte terminale sono le seguenti:

❖ Piano Terreno:

- Zona 1 – Area bar e area commerciale - Impianto a pannelli radianti con riscaldamento invernale con integrazione a fan coils e raffrescamento estivo, con temperatura di mandata superiore alla temperatura di rugiada.
- Zona 2 – Area Uffici - Impianto a pannelli radianti con riscaldamento invernale con integrazione a fan coils e raffrescamento estivo, con temperatura di mandata superiore alla temperatura di rugiada.
- Servizi igienici - Impianto a pannelli radianti con funzionamento solo invernale. Per i locali ciechi è stata prevista l'aspirazione forzata dei locali.

❖ Piano Primo:

- Zona 3 – Area commerciale - Impianto a pannelli radianti con riscaldamento invernale con integrazione a fan coils e raffrescamento estivo, con temperatura di mandata superiore alla temperatura di rugiada.
- Zona 4 – Area espositiva 1 - Impianto a pannelli radianti con riscaldamento invernale con integrazione a fan coils e raffrescamento estivo, con temperatura di mandata superiore alla temperatura di rugiada.
- Zona 5 – Area espositiva 2 - Impianto a pannelli radianti con riscaldamento invernale con integrazione a fan coils e raffrescamento estivo, con temperatura di mandata superiore alla temperatura di rugiada.
- Zona 6 – Area Uffici - Impianto a pannelli radianti con riscaldamento invernale con integrazione a fan coils e raffrescamento estivo, con temperatura di mandata superiore alla temperatura di rugiada.
- Servizi igienici - Impianto a pannelli radianti con funzionamento solo invernale. Per i locali ciechi è stata prevista l'aspirazione forzata dei locali.

3. Riferimenti Normativi

Gli impianti meccanici saranno progettati nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative in materia e con preciso riferimento alle indicazioni e prescrizioni fornite dalle più recenti ed autorevoli normative tecniche di settore oggi note a livello internazionale. Nel seguito si riporta un sommario elenco, non esaustivo, delle leggi e norme di maggior interesse.

Leggi e norme di carattere generale

- DCR 06 Agosto 2009, n. 45-11968 (Regione Piemonte)
- UNI 5364/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
- UNI 8854/86 Impianti di termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento di edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 8852/87 Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI - CTI 7959/88 Edilizia - Pareti perimetrali verticali
- UNI 10346/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica tra terreno ed edificio - Metodo di calcolo (ritirata senza sostituzione)
- UNI 10347/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - Metodo di calcolo
- UNI 10348/93 Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo
- UNI 10349/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
- UNI 10351/94 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore (errata corregge alla UNI 10351 edizione marzo 1994)
- UNI 10355/94 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo (sostituisce il punto 7.1.4 della UNI 7357)
- UNI 10376/94 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici (ritirata con sostituzione dalla UNI EN 14114:2006)
- UNI 7345/99 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
- UNI 10379/05 (sostituita dalla UNI TS 11300-1:2008) Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e verifica
- UNI 10339/95 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura (sostituisce la UNI 5104)
- UNI EN ISO 10211-1/1998 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Metodi generali di calcolo

-
- (N.B. modelli geometrici 3D e 2D di un ponte termico ai fini di un calcolo numerico)
- UNI-CTI 10375/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione)
 - UNI EN ISO 7730/97 Ambienti termici moderati - Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico
 - UNI EN 1264-1-2-3-4/99 Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Definizioni e simboli - Determinazione della potenza termica - Dimensionamento - Installazione
 - UNI EN 410/2000 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
 - UNI EN 673/2005 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
 - UNI EN 12207/2000 Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione
 - UNI EN 12208/2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione
 - UNI EN 12210/2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione
 - UNI EN 832/2001 (sostituita dalla UNI EN ISO 13790:2008) Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali (sostituisce la UNI 10344/93)
 - UNI EN ISO 10456:2001 Materiali e prodotti per edilizia - Procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
 - UNI EN ISO 13370/2001 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
 - UNI EN ISO 13786/2001 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo (calcolo del ritardo del fattore di smorzamento - sfasamento)
 - UNI 13789/2001 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali
 - UNI EN ISO 14683/2001 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
 - UNI 12524/2001 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto
 - Raccomandazione del CTI – R 03/03 (sostituita dalla UNI TS 11300-1:2008 e UNI TS 11300-2:2008) Sottocomitato n. 1 “Trasmissione del calore e fluidodinamica” – Dati richiesti per il calcolo, secondo UNI EN 832, della prestazione termica degli edifici. - Certificazione energetica - Dati relativi all'edificio

- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 6 “Riscaldamento e ventilazione” - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e dei rendimenti di impianto secondo la UNI 10348 - Calcolo del fabbisogno di energia per acqua calda per usi igienico sanitari - Certificazione energetica - Dati relativi all'impianto
- UNI EN ISO 10211-2/2003 Ponti termici in edilizia - Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Ponti termici lineari
- UNI EN ISO 13788/2003 (sostituisce la UNI 10350:1999) Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
- UNI EN 13465/2004 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
- UNI EN ISO 15927-1/2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici
- UNI EN ISO 13790/2005 Prestazioni termiche degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
- UNI EN 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
- UNI EN ISO 12572/2006 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia – Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto (sostituisce la UNI 7357)
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- UNI EN ISO 6946:2007 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 10077-1/2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità (sostituisce la UNI 10345/93)
- UNI EN ISO 10077-2/2004 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai
- UNI EN 15217/settembre 2007 Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici - Energy performance of buildings - Methods for expressing energy

performance and for energy certification of buildings

- UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
- UNI EN ISO 13790:2008 (sostituisce la UNI EN 832:2001) Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI/TS 11300-1:2008 (sostituisce la Raccomandazione CTI Sottocomitato n. 1) Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2008 (sostituisce la Raccomandazione CTI Sottocomitato n. 1) Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

4. Riferimenti progettuali impianti di riscaldamento

Nella presente fase di progettazione definitiva, per la quale sono previsti i soli calcoli preliminari degli impianti, sono state adottate caratteristiche di dispersione dei componenti di involucro tali da garantire, a livello di singolo edificio del complesso, il rispetto, con ampi margini, delle condizioni prescritte dalla legge 10/91 successivamente integrata dal D.Lgs 311/05 e s.m.i. sul contenimento dei consumi energetici, definendo, pertanto, precisi limiti ai fabbisogni termici dei singoli locali, la cui definizione sarà oggetto di progetto esecutivo.

La scelta delle caratteristiche fisico-tecniche dei componenti edilizi costituenti l'involucro esterno siano essi opachi, siano esse trasparenti, in particolare le stratigrafie di componenti edilizi opachi privilegiano quasi ovunque un isolamento con elevate resistenze termiche e limitazione di ponti termici.

Analogamente particolare cura è stata posta nell'individuare le caratteristiche fisico-tecniche delle superfici trasparenti.

Il progetto definitivo degli impianti di riscaldamento è stato redatto facendo riferimento ai dati di progetto sopra indicati ed a quelli nel seguito riportati.

- Dati climatici:
 - Comune: Vercelli (VC)
 - Zona climatica: E
 - Gradi giorno: 2.571
 - Altitudine: 130 m s.l.m.
 - Latitudine: 45° 19'N
 - Longitudine: 8° 25'E
- Condizioni termoigrometriche aria esterna:
 - Inverno temperatura = -7°C
 - Umidità relativa = 80%
 - Estate temperatura = 33°C
 - Umidità relativa = 55%
 - Mese di riferimento più caldo = Luglio

- Classificazione generale degli edifici per categorie (Art. 3 D.P.R. 412/93)
 - E.2 edifici adibiti ad attività uffici;
 - E.4 (2) edifici adibiti ad attività mostre/esposizioni;
 - E.4 (3) edifici adibiti ad attività bar/ristoranti;
 - E.5 edifici adibiti ad attività commerciali.

Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.
- Condizioni termoigrometriche ambienti interni:
 - temperatura interna:
 - Inverno $+20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$;
 - Estate raffrescamento;
 - Umidità relativa invernale: non controllata.
- Condizioni di ventilazione artificiale degli ambienti:
 - Servizi igienici estrazione automatica collegata all'accensione della luce;
 - Locali di ordinaria occupazione con VMC avendo cura di avere all'interno del locale immissione ed estrazione;
 - (VMC = Ventilazione Meccanica Controllata).
- Stato di agitazione dell'aria
La velocità massima dell'aria in prossimità delle persone è assunta pari ai seguenti valori:
 - Stagione invernale: 0,15 m/s;
 - stagione estiva: 0,20 m/sec.
- Condizioni di dimensionamento delle reti
Le velocità massime da osservare nel dimensionamento sono:
 - Tubazioni impianti di riscaldamento:
 - Tubazioni principali: 1,5-2,5 m/s
 - Tubazioni secondarie: 0,5-1,5 m/s
 - Diramazioni minori: 0,2-0,5 m/s
 - Canalizzazioni d'aria:
 - Canalizzazioni principali 5 - 6 m/s
 - Canalizzazioni secondarie 3 – 5 m/s
 - Diramazioni minori 2 – 3 m/s

Nella presente fase di progettazione definitiva, è stato predisposto un sistema di contabilizzazione che permetterà la conoscenza degli effettivi consumi dell'impianto.

Il dimensionamento dell'impianto dovrà garantire una potenzialità totale tale da soddisfare la totalità delle richieste energetiche dell'intero complesso (considerate le opportune contemporaneità d'impiego).

5. Principali materiali impiegati

Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni in acciaio nero saranno del tipo senza saldatura in acciaio non legato Fe 33, in conformità alle:

- UNI 8863 per diametro fino a 2" compreso con o senza filettatura alle estremità;
- UNI 7287 per i diametri superiori con estremità lisce.

Le tubazioni in acciaio nero verranno utilizzate in genere per tutti i circuiti esterni (non interrati) relativi alla centrale di pompaggio antincendio.

a) Saldature

La giunzione di tubazioni nere tra di loro sarà realizzata con saldatura ad arco elettrico a corrente continua; sono ammesse saldature autogene con fiamma ossido acetilenica solo su tubazioni fino al diametro esterno 33.7 mm. In entrambi i casi le scorie dovranno essere asportate e limate.

b) Pezzi speciali

Le curve a 45° e 90° potranno essere realizzate mediante piegatura a freddo delle tubazioni nere fino al diametro \varnothing 1" compreso; per diametri maggiori dovranno essere utilizzati curve in acciaio stampato UNI 7929 con raggio di curvatura 1,5 DN. Non è consentito in alcun caso l'impiego di curve a spicchi, pizzicotti e gomiti.

I cambiamenti di diametro saranno realizzati con pezzo speciale opportuno del tipo a saldare, stampato a caldo; i cambiamenti di diametro non saranno contemporanei a cambiamenti di direzione del flusso.

L'innesto di tubazioni derivate dai circuiti principali, dovrà essere realizzato curando la giusta penetrazione ad evitare possibili occlusioni e con invito nel senso di flusso.

Le flange sulle tubazioni saranno del tipo a collarino a saldare di testa.

c) Supporti

Tutte le tubazioni, siano esse orizzontali che verticali, dovranno essere sostenute da mensole o supporti metallici a loro volta fissati nella struttura muraria mediante zanche o tasselli ad espansione. Dette mensole o supporti dovranno intervallate e dimensionate in funzione del peso delle tubazioni da sostenere e dalle eventuali spinte dovute alla dilatazione dei tubi stessi.

La loro conformazione sarà tale da non interrompere la continuità dell'isolamento e nel contempo, nel caso di convogliamento di fluidi caldi, da assicurare il libero scorrimento.

In presenza di giunti di dilatazione dell'edificio le tubazioni saranno montate in modo da non essere interessate da tali dilatazioni.

Quando le mensole ed i supporti non siano di acciaio zincato essi dovranno essere verniciati conformemente alle tubazioni da

sostenere.

Le mensole, i supporti ed i relativi sistemi di fissaggio saranno preventivamente sottoposti all'approvazione della D.L.

Negli attraversamenti di solette, muri, controsoffitti tagliafuoco verrà prevista sigillatura idonea per garantire la continuità della resistenza al fuoco.

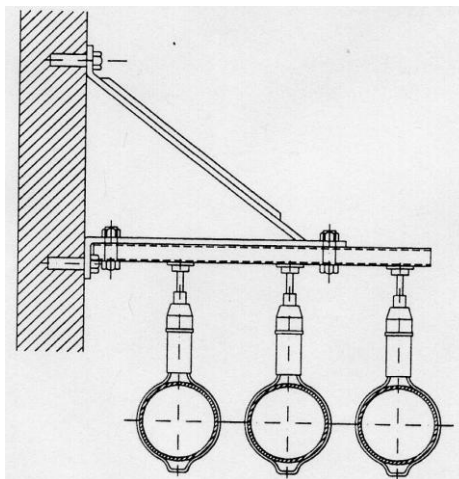


Figura 1 Collari di sostegno

d) Svuotamento e sfiato

Tutti i circuiti idraulici dovranno potersi svuotare totalmente, pertanto dovranno essere predisposti il necessario numero di punti bassi, facilmente accessibili e corredati di rubinetto a maschio; lo scarico dovrà essere visibile realizzato per mezzo di imbuto

d) Collaudo

Tutte le tubazioni idrauliche al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie, nonché l'esecuzione del rivestimento dei coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in servizio dell'impianto le tubazioni dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita. Immediatamente dopo dovrà essere riempito l'impianto.

Tutte le tubazioni dovranno essere sottoposte dopo il montaggio a prove di collaudo con pressione pari ad 1,5 quella massima di esercizio.

Le tubazioni si intendono montate in opera comprensive di:

- ⊕ Saldature e materiali di uso e consumo;
- ⊕ Flange, guarnizioni dadi e bulloni;
- ⊕ Punti fissi;
- ⊕ Dilatatori ad U o compensatori di dilatazione
- ⊕ Curve stampate
- ⊕ Staffaggi per guida sostegno e fissaggio
- ⊕ Tronchetti in acciaio zincato per attraversamenti di pareti e solai

- ⊕ Sfoghi di aria nei punti alti
- ⊕ Scarichi nei punti bassi con imbuto di raccolta in acciaio zincato, valvola d'intercettazione e collegamento al condotto fognario.
- ⊕ Fascette colorate per individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente previsto)
- ⊕ Verniciatura con due mani di antiruggine
- ⊕ Verniciatura con due mani di smalto sintetico rosso
- ⊕ Manicotti tagliafuoco REI120' per l'attraversamento di pareti e solai di compartimentazione.

Canalizzazioni in lamiera zincata

I canali d'aria di sezione circolare o rettangolare saranno costruiti con fogli di lamiera d'acciaio zincato a caldo a forte aderenza e di prima qualità.

Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali saranno in funzione della lunghezza del diametro del lato maggiore secondo la seguente tabella:

Fino a 450 mm	spess. 0,6 mm
Da 450 a 750 mm	spess. 0,8 mm
Oltre 750 mm	spess. 1.0 mm

Costruzione

I tronchi di canale saranno costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possono essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali. I canali aventi un lato superiore a 500mm avranno inoltre un irrigidimento di rinforzo per prevenire effetti sonori od inneschi di risonanza.

Tale irrigidimento sarà ottenuto con croce di S. Andrea ricavata per stampaggio nella lamiera stessa, per canali aventi un lato superiore a 500 mm e per i canali con pressione di lavoro sopra i 500 Pa, tali nervature diagonali di rinforzo dovranno essere estese anche sui lati minori, quale che sia la loro dimensione.

Per i canali di dimensioni maggiori, gli irrigidimenti saranno realizzati con angolari in lamiera di acciaio piegata ed applicati sulla faccia esterna del canale.

Sospensioni

Tutte le canalizzazioni saranno sostenute alla struttura dell'edificio mediante supporti realizzati con ferri piatti o profilati di ferro tipo smontabile in modo da permettere un certo movimento reciproco tra canale e struttura dell'edificio.

Tra i supporti e le canalizzazioni dovrà essere interposto apposito strato di materiale resiliente al fine di evitare la trasmissione di rumori e vibrazioni.

La distanza fra le sospensioni sarà compresa fra 1,25 m e 2,25m a seconda delle dimensioni dei canali.

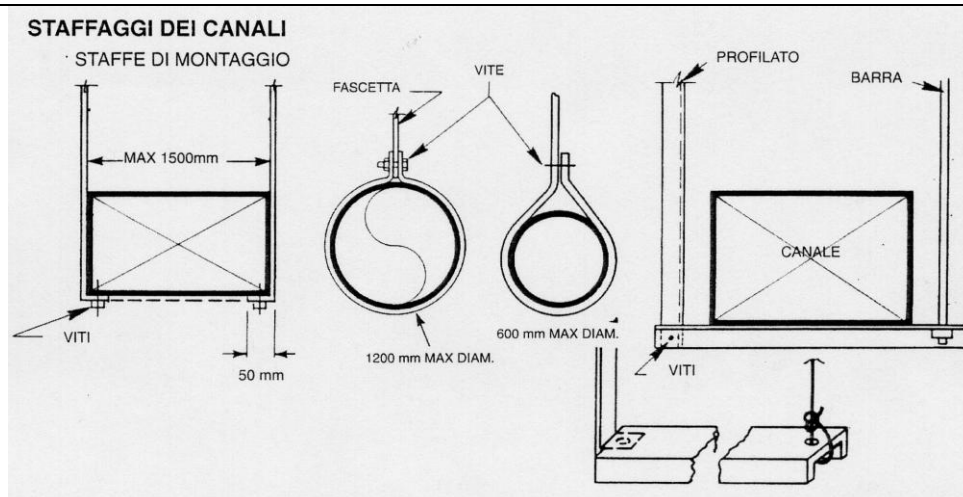


Figura 2 sistema di staffagli previsti

Sistema di collegamento tra i tronchi

I sistemi di collegamento tra i tronchi avverranno in funzione della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

- Fino a 450 mm baionette o flange distanti 2 m;
- Da 450 a 750 mm baionette o flange distanti 2 m con rinforzi;
- Oltre 750 mm flange in profilato distanti 1,5 m.

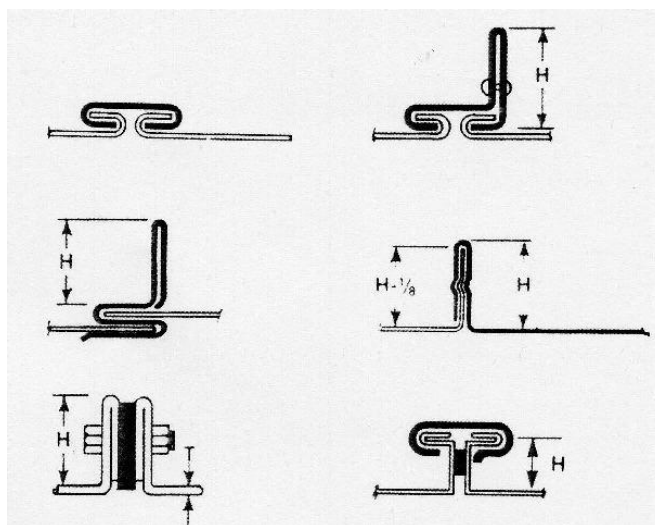


Figura 3 - Sistemi di collegamento dei canali

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 5cm.

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

I colori distintivi saranno i seguenti:

- condotti di aria calda : rosso

-
- | | |
|--|---------------|
| • condotti di aria refrigerata: | verde |
| • condotti di aria calda e fredda (ciclo annuale): | verde - rosso |
| • condotti di aria esterna e ventilazione: | azzurro |
| • condotti di aria viziata e di espulsione : | nero |
| • condotti di aria di ripresa per ricircolo : | arancio |

Tali identificazioni dovranno essere riportate mediante targhette fissate in modo permanente di colore contrastante con il fondo nei seguenti punti:

ad intervalli non superiori a 10 metri

ad ogni stacco o giunzione

ad ogni serranda di regolazione o tagliafuoco ad ogni punto di accesso a montanti o ispezioni.

PULIZIA

Tutte le canalizzazioni dovranno essere pulite internamente prima dell'installazione.

Gli imbocchi nelle canalizzazioni dovranno essere ricoperte con teli di plastica al termine di ogni giornata lavorativa.

Ad installazione avvenuta dei canali ed apparecchiatura e prima della installazione di diffusori e bocchette e filtri, ogni circuito di mandata,ricircolo ed estrazione dovrà essere fatto funzionare per almeno 24 ore, per liberare i canali dalla polvere e dai residui dalla lavorazione.

TARATURA E BILANCIAMENTO

Le reti di distribuzione dell'aria, oggetto della presente specifica, dovranno essere ispezionate e provate per verificarne la tenuta e bilanciate in accordo alle portate di aria di progetto.

L'appaltatore dovrà provvedere alla taratura di tutti i diffusori dell'aria in ambiente in modo da realizzare una circolazione ottimale ed entro i limiti di velocità previste dalla normativa vigente.

L'Appaltatore dovrà produrre certificati di taratura, sottoscritti dal medesimo, per ogni singolo terminale di utenza (diffusori, bocchette ecc.) e in generale di ogni impianto, attestanti che le portate sono rispondenti a quelle di progetto e gli impianti bilanciati secondo le specifiche.

L'Appaltatore è tenuto ad avvisare la D.L. ogni qualvolta si appresta ad effettuare le operazioni suddette.

La taratura degli impianti dovrà essere effettuata impiegando esclusivamente strumentazione certificata ISO 9000, i cui dati identificativi dovranno essere riportati sui certificati di taratura degli impianti.

I certificati dovranno essere consegnati alla D.L. che ne verificherà la rispondenza alle specifiche di progetto e potrà richiedere all'Appaltatore prove suppletive.

Gruppi frigoriferi a pompa di calore

Dovrà essere installato un refrigeratore d'acqua, condensato ad

aria con unità di condensazione remota, per installazione adatta all'interno, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

DATI TECNICI:

Potenza termica: 70 kW;

Potenza frigorifera: 91 kW;

Fluido condensatore: aria esterna.

CARATTERISTICHE GENERALI

Pompa di calore aria-acqua a inversione di ciclo dotata di scambiatore di calore dedicato alla produzione di acqua calda sanitaria.

L'unità prevede la produzione di acqua calda o acqua refrigerata, secondo la commutazione stagionale selezionata, nel circuito primario.

In questa versione è presente uno scambiatore di calore acqua/freon, sulla linea di mandata del gas. Tale scambiatore, posto in parallelo al condensatore del circuito frigorifero tradizionale, consente il recupero del calore di condensazione per la produzione di acqua calda sanitaria. La produzione di acqua calda nel circuito sanitario è disponibile sia d'estate sia d'inverno, con una potenza pari, in prima approssimazione, alla somma della potenza frigorifera più la potenza assorbita dal compressore.

La funzione di recupero totale di calore di condensazione consente di ridurre il consumo energetico dell'impianto rispetto ai sistemi tradizionali di riscaldamento, quali caldaie elettriche o a gas.

Questa versione è particolarmente indicata per impianti "a due tubi" con commutazione estate/inverno nel circuito principale e per essere collegata ad un circuito secondario di recupero per la rete acqua calda uso sanitario. Si distinguono due cicli di funzionamento:

- **FUNZIONAMENTO INVERNALE**

Durante il regime di funzionamento invernale, nel circuito idraulico principale, che attraversa lo scambiatore evaporatore/condensatore, è prodotta acqua calda da destinare alla rete di terminali idronici. A richiesta è possibile produrre acqua calda nello scambiatore dedicato al recupero per le utenze secondarie, quale, ad esempio, la rete sanitaria.

Non è possibile la produzione di acqua calda simultaneamente nei due scambiatori appartenenti allo stesso circuito frigorifero. L'utente, previa impostazione di opportuna scelta a microprocessore, ha la possibilità di decidere la priorità, cioè può privilegiare il soddisfacimento della produzione di acqua calda attraverso lo scambiatore principale evaporatore/condensatore o la produzione di acqua calda nel circuito di recupero.

- **FUNZIONAMENTO ESTIVO**

Durante il regime di funzionamento in refrigerazione, oltre alla produzione di acqua refrigerata nel circuito idraulico principale, l'unità è in grado di produrre acqua calda nel circuito di recupero, qualora l'utenza lo richieda.

Durante la stagione estiva può accadere che non ci sia esigenza di produrre acqua refrigerata. L'unità però può, comunque, produrre acqua calda (sempre nel circuito di recupero) portandosi, automaticamente, a funzionare come pompa di calore. Il calore di condensazione è dissipato nello scambiatore dedicato al recupero.

In questo modo è possibile soddisfare, durante la stagione estiva, sia

la richiesta di acqua fredda nel circuito idraulico principale (ad esempio per portare acqua refrigerata ad una rete di terminali idronici), sia la richiesta di acqua calda dal circuito di recupero (ad esempio per uso sanitario). In sintesi sono possibili i seguenti modi di funzionamento.

Estate

- Produzione di acqua refrigerata nel circuito principale
- Produzione di acqua refrigerata nel circuito principale + acqua calda nel circuito di recupero ACS
- Produzione di solo acqua calda nel circuito di recupero ACS

Inverno

- Produzione di solo acqua calda nel circuito principale
- Produzione di solo acqua calda nel circuito di recupero ACS
- Produzione di acqua calda sia nel circuito principale sia nel circuito di recupero ACS con priorità su quest'ultimo.

Le caratteristiche costruttive saranno come di seguito indicato:

Mobile

Tutta la struttura sarà realizzata in robusti profilati in acciaio zincato. Il basamento assemblato sarà composto da longheroni e traverse di spessore minimo di 1 mm, accoppiati mediante chiodatura ad altissima resistenza, il profilo avrà una base di 80mm idoneo al montaggio di antivibranti a molla o in gomma con fissaggio attraverso fori da 18mm. Le batterie di condensazione, a pacco alettato, saranno montate in senso longitudinale su bacinelle longitudinali in acciaio zincato e verniciato di spessore minimo 1 mm. Le batterie saranno posizionate a V e saranno sostenute da traverse mediane e puntelli che scarichino il peso direttamente sul basamento; la particolare geometria di montaggio assicurerà un perfetto flusso dell'aria verso gli scambiatori stessi per una maggior efficienza energetica. Il posizionamento dei componenti interni sarà studiato per garantire una distribuzione omogenea dei pesi. Il sistema di sollevamento sarà affidato a barre cilindriche da 2"G che verranno inserite in fori di diametro di 64mm posti sui longheroni del basamento e in corrispondenza dei fori per l'alloggiamento degli antivibranti.

Il trattamento di verniciatura del mobile dovrà essere effettuato con polveri epossidiche, che conferisca all'intera struttura un elevato grado di resistenza all'esterno, anche in presenza di atmosfera aggressiva.

Le unità esterne saranno dotate di cuffie antineve (optional) che consentiranno all'unità di lavorare anche con climi estremamente rigidi.

Compressore

Compressori di tipo ermetico a spirali orbitanti "scroll".

Tali compressori sono caratterizzati da elevate prestazioni, ridotte emissioni di vibrazione e rumorosità.

Gli elevati valori di COP sono ottenuti:

- mediante elevata efficienza volumetrica in tutto il campo di impiego, grazie al contatto costante tra la spirale fissa e quella orbitante che annulla lo spazio nocivo e la riespansione del gas refrigerante;
- con basse perdite di pressione dovute all'assenza di valvole di aspirazione e mandata ed alla compressione continua e progressiva;
- riduzione dello scambio termico tra il gas in aspirazione ed in mandata dovuta alla completa separazione dei flussi del gas;

Le caratteristiche acustiche sono ottenute:

- per l'assenza delle valvole di aspirazione e mandata
- per il processo di compressione continuo e regolare
- per l'assenza di pistoni che assicura un basso livello di vibrazioni e pulsazioni del refrigerante.

Il motore, raffreddato dal fluido refrigerante aspirato.

La morsettiera è contenuta in un involucro con grado di protezione IP 54.

I compressori saranno dotati di:

- riscaldatore del carter per prevenire la diluizione del refrigerante nell'olio durante i periodi di fermata della macchina;
- protezione termica elettronica sulle tre fasi complete di sensori immersi negli avvolgimenti dello statore per la protezione contro surriscaldamenti dovuti a mancanza di fase, raffreddamento insufficiente, blocchi meccanici, tensione di alimentazione fuori tolleranza;
- carica olio incongelabile;

Il motore elettrico, trifase a due poli, sarà raffreddato dal fluido refrigerante aspirato e, in base alle grandezze.

Il motore elettrico del compressore ad R410a e' progettato per essere pilotato da inverter, con frequenza variabile tra 30 e 90Hz, il tutto in accordo alle normative sulla compatibilita' elettromagnetica.

Ventilatori del condensatore

Ventilatori assiali a basso impatto acustico. Pale a profilo alare ad alta efficienza, in materiale composito ad alta resistenza con profilo alare a basso impatto acustico ed anima in alluminio pressofuso non soggetto a corrosione. Il motore a rotore esterno direttamente calettato, avvolgimenti in classe B, protezione termica interna secondo VDE0730 con impiego in un campo di temperature da -50°C a +100°C. Grado di protezione IP54 secondo VDE0470, classe di isolamento E secondo EN60034-1. Cuscinetti secondo DIN 625 resistenti basse temperature esterne fino a -50°C.

Grado di bilanciamento G63 secondo DIN ISO1940

Motori con classi di efficienze energetiche in linea con le normative ERP
Compatibili con sistemi di regolazione della velocità mediante sistema phase-cutting o inverter.

Evaporatore / Condensatore

Sarà di tipo ad espansione diretta a piastre saldobrasate in AISI316 con doppio circuito frigorifero, isolato esternamente con materassino anticondensa a celle chiuse, dotato di resistenza elettrica antigelo comandata da scheda di controllo elettronica e pressostato differenziale acqua. Uno dei due circuiti sarà utilizzato per l'evaporazione del circuito ad R410a nel caso di funzionamento chiller, l'altro sarà utilizzato per la condensazione del circuito ad R134a nel caso di funzionamento a pompa di calore. Nel caso di taglie piu' piccole, l'evaporatore ed il condensatore saranno distinti e collegati idraulicamente in serie.

Scambiatore intermedio GAS-GAS

Sarà di tipo a piastre saldobrasate in AISI316, isolato esternamente con materassino anticondensa a celle chiuse. Il dimensionamento sarà tale da garantire bassissimi approcci di temperatura tra i due refrigeranti permettendo di scambiare al meglio la potenza dal ciclo ad R410a al ciclo ad R134a nel funzionamento in pompa di calore.

Condensatore acqua calda sanitaria

Sarà di tipo a piastre saldobrasate in AISI316, isolato esternamente con materassino anticondensa a celle chiuse, dotato di pressostato differenziale acqua. Il dimensionamento sarà tale da garantire bassissimi approcci di temperatura tra la temperatura dell'acqua in uscita e la temperatura di condensazione e sarà progettato per funzionamento con temperature acqua fino a 80°C.

Batterie di condensazione / evaporazione

Le batterie di condensazione del tipo a pacco alettato, montate a V nel senso longitudinale della macchina per aumentare la superficie di scambio, saranno costruite con alette corrugate in alluminio con spaziatura dei tubi 30/26 e spaziatura alette 2,1mm.

I tubi di rame dovranno essere espansi meccanicamente, ad alta efficienza e del tipo CROSS-FIN.

Le batterie saranno inoltre progettate per fluidi ecologici, le velocità all'interno dei tubi, non inferiori a 10m/sec, saranno tali da assicurare il corretto trascinamento dell'olio.

Le alimentazioni saranno calcolate in modo da ottimizzare la prestazione in pompa di calore minimizzando le perdite di carico in attraversamento.

Nel caso di taglie più piccole, le batterie saranno di tipo verticale con mandata aria orizzontale.

Le batterie saranno dotate di innovativo sistema di distribuzione dotato di nozzle di bilanciamento della portata di refrigerante in ogni singola alimentazione.

Circuito frigorifero

Il circuito frigorifero consentirà di realizzare configurazioni di funzionamento adatte ad ogni tipo di situazione impiantistica ed ambientale, con la massima efficienza possibile. In particolare le configurazioni possibili sono:

- **pompa di calore a doppio stadio sul circuito climatizzazione** per garantire le massime efficienze possibili con bassissime temperature dell'aria esterna

- **pompa di calore a doppio stadio sul circuito sanitario** per garantire le massime efficienze possibili con bassissime temperature dell'aria esterna

- **chiller** sul circuito condizionamento estivo (in tal caso il circuito ad R134a è inattivo e lavora solo il circuito ad R410a dotato di inverter. Questo consente di ottenere tutto il vantaggio dei sistemi a portata di refrigerante variabile con conseguenti valori di ESEER secondo Eurovent o SEER secondo la prEN 14825 elevatissimi.)

- **chiller + recupero** con produzione di acqua refrigerata sul circuito climatizzazione e contemporanea produzione gratuita di acqua calda sanitaria. In questa configurazione l'unità raggiunge la sua massima efficienza possibile con valori che possono raggiungere i 7 punti partendo da un punto di potenza elettrica impegnata. In tale configurazione il circuito ad R410a risulta in modalità off riducendo notevolmente gli assorbimenti elettrici (ventilatori e compressori off).

Le unità saranno dotate di circuito frigoriferi indipendenti, ciascuno alimentato dal proprio compressore, e comprenderanno:

- Valvola d'espansione elettronica pilotata da driver adatta all'utilizzo di fluidi ecologici, con possibilità di mantenere il controllo del surriscaldamento entro un range elevatissimo del -5% +100% della

potenza nominale;

- Filtro disidratatore a cartucce adatto all'utilizzo di fluidi ecologici ed oli poliesteri;
- Spia indicatrice passaggio liquido e presenza di umidità;
- Rubinetto di intercettazione sulla linea del liquido completo di sistema di bilanciamento delle pressioni che permetta la facile esecuzione delle operazioni di apertura e chiusura;
- Pressostato di alta pressione;
- Pressostato di bassa pressione;
- Valvola di sicurezza sulla linea di mandata;
- Trasduttore di alta pressione;
- Trasduttore di bassa pressione;
- Trasduttore di bassa pressione dedicato alla lettura del surriscaldamento;
- Sonda di temperatura aspirazione compressore dedicata alla lettura del surriscaldamento;
- Valvole a solenoide a due vie sulla linea liquido per configurazione dell'unità
- Valvole a solenoide a due vie per linea gas caldo idonee per funzionamento fino a 130°C con servocomando a pistone per configurazione dell'unità
- valvola a 4-vie per l'inversione di ciclo
- ricevitore e separatore di liquido.

Circuito idraulico impianto climatizzazione

Principali componenti del circuito idraulico lato impianto:

- pompa di circolazione ad inverter
- pressostato differenziale acqua
- vaso di espansione
- sfiato impianto
- rubinetti di scarico
- valvola di sicurezza

Circuito idraulico impianto acqua calda sanitaria

Principali componenti del circuito idraulico lato impianto:

- pompa di circolazione ad inverter
- pressostato differenziale acqua
- vaso di espansione
- sfiato impianto
- rubinetti di scarico
- valvola di sicurezza.

Elettronica di controllo

Elettronica di controllo montata a bordo unità e provvista di pannello operatore per consentire la navigazione dei menu di programmazione e di diagnostica. Accessibilità alle funzioni macchina garantita in modo differenziato da password di protezione per Utente (funzioni macchina), Centri Assistenza (funzioni avanzate, e servizi diagnostici) e Fabbrica (funzioni di parametrizzazione totale per tipologia di unità).

Gradi di protezione IP65 (il quadro esterno in caso di macchina splittata). Algoritmi di regolazione compressori di tipo proporzionale, proporzionale/integrale, Neutral zone o DLC (Dinamic Logic Control) con logica auto-adattativa per la riduzione del numero di spunti ora. Logiche

integrate di rotazione dei compressori in base alle ore di funzionamento, carico di saturazione, FIFO, LIFO, LRU (last recently used).

Logica di controllo con funzioni di:

- ottimizzazione della messa a regime dell'impianto
- minimizzazione delle oscillazioni della temperatura di mandata al set-point impostato.
- Scelta parametri di regolazione sia in base alla temperatura di ritorno dall'impianto, sia su quella di mandata
- ottimizzazione dell'attivazione dei compressori in presenza di carichi ridotti
- rilevazione e notifica di un'ampia serie di eventi tra cui: portata d'acqua nell'impianto fuori limiti;
- temperatura fuori limiti;
- scadenza interventi di manutenzione su pompe e compressori;
- allarme integrità circuito frigorifero.

Controllo di condensazione a regolazione continua della velocità dei ventilatori per mezzo di motori elettronici DC in base alla pressione di condensazione rilevata per mezzo di dedicati trasduttori di pressione. Ingresso digitale libero da tensione per funzione di spegnimento ed accensione remota dell'unità, forzatura a solo ciclo per la produzione di acqua calda sanitaria, cambio di stagionalità di funzionamento, segnalazione allarme generico. Predisposizione per installazione pannello operatore remoto LDC. Predisposizione per connettività a sistemi di supervisioni per mezzo di protocolli ModBus (standard built-in), Bacnet ed Echelon LonTalk, Profibus tramite gateway Anyconverter. Predisposizione per tastiera multilingua locale e/o remota per il controllo dell'unità a distanza, ingresso per setpoint remoto tramite ingresso analogico 4..20mA.

QUADRO ELETTRICO DI POTENZA E CONTROLLO

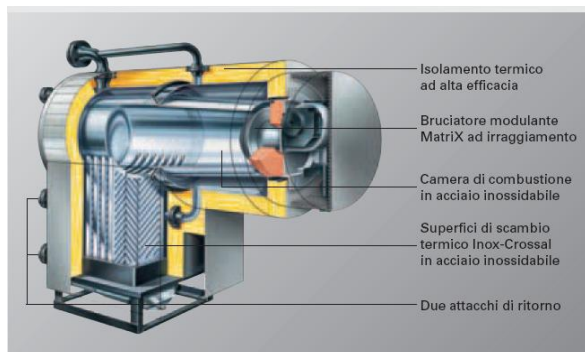
Quadro elettrico sarà realizzato in accordo alle normative CEI 44-5/IEC 204-2 comprensivo di:

- contattori per il compressore ed i ventilatori;
- fusibili di protezione per il compressore;
- fusibili di protezione per i motori dei ventilatori;
- fusibili di protezione del circuito di controllo;
- inverter compressore
- ventilatori elettronici (per unità esterna);

Caldaia a condensazione

E' prevista l'installazione di una caldaia a condensazione alimentata a gas metano ad eventuale integrazione alle pompe di calore per la produzione del fluido termovettore caldo.

Rendimento stagionale con Temperatura impianto di riscaldamento 75/60°C: fino a 106% (Hi)/95% (Hs)



Caratteristiche:

- Superfici di scambio termico Inox-Crossal resistenti alla corrosione.
- Combustione con basse emissioni inquinanti grazie al ridotto carico termico ottenuto con la particolare tipologia costruttiva della camera di combustione.
- Bruciatore con ampio campo di modulazione (dal 30 al 100%) per un esercizio particolarmente efficiente ed ecologico.
- Secondo attacco per il ritorno a temperature più basse per un collegamento idraulico che favorisce al massimo la condensazione dei gas di scarico.
- Pressione massima di esercizio: 5,5 bar (da richiedere al momento dell'ordine).

Il gruppo termico s'intende fornito in opera nella posizione prevista sui disegni di progetto, completo di tutti gli accessori descritti o anche solo necessari, dei collegamenti ai circuiti idraulici, gas ed elettrici, di ponteggi fissi e ponteggi mobili che risultassero necessari per il loro montaggio, di mezzi di trasporto e di sollevamento per la sistemazione in loco e delle opere di assistenza edile per il fissaggio a parete e per il passaggio del canale da fumi.

Pompe di circolazione

Per la circolazione dei fluidi termovettori dovranno essere forniti ed installati i circolatori ed elettropompe con le seguenti caratteristiche:

CIRCOLATORI

I circolatori saranno adatti alla circolazione sia dell'acqua calda che dell'acqua fredda ed avranno le seguenti caratteristiche. Verranno utilizzate circolatori singoli o gemellari in funzione dei diversi utilizzi.

Applicazioni

Pompa per circolazione d'acqua in impianti collettivi di riscaldamento e di condizionamento sia civili che industriali.

Tutti i modelli sono disponibili sia in versione singola che in versione gemellare.

Dati tecnici:

- Corpo unico formato dalla parte idraulica in ghisa e motore a rotore bagnato.
- Cassa motore in alluminio.
- Bocche di aspirazione e mandata flangiate e provviste di raccordi filettati per manometri di controllo.
- Girante in tecnopolimero, albero motore in acciaio inossidabile temprato montato su cuscinetti in grafite lubrificati dallo stesso liquido pompato.
- Camicia di protezione del rotore e camicia statore in acciaio inossidabile.
- Anello reggispira in ceramica, anelli di tenuta in etilene propilene e tappo di sfiato aria in ottone.
- Motore di tipo asincrono a due poli.
- Protezione termica incorporata nella versione monofase.
- Per la versione gemellare è prevista una valvola automatica del tipo a clapet incorporata nella bocca di mandata per evitare riciclo d'acqua nell'unità a riposo; inoltre viene fornita di serie una flangia cieca nel caso in cui sia necessaria la manutenzione di uno dei due motori.
- L'esecuzione di serie del corpo pompa è in PN10 compatibile con controflange in PN6 per l'intercambiabilità delle pompe in impianti esistenti.
- Grado di protezione circolatore: IP 42 sia monofase che trifase
- Classe di isolamento: H - Passacavo: PG 11
- Prodotto conforme allo standard europeo EN 60335-2-51
- Campo di temperatura del liquido: da -10°C a +110°C
- Liquido pompato: pulito, libero da sostanze solide e oli minerali, non viscoso, chimicamente neutro, prossimo alle caratteristiche dell'acqua (glicole max 30%).
- Massima pressione di esercizio: 10 bar (1000 kPa)
- Flangiatura di serie: DN 40, DN 50, DN 65, DN 80 in PN 6 / PN 10 (4 asole)

Installazione:

- con l'ASSE MOTORE ORIZZONTALE, sulla tubazione di mandata o di ritorno, con bocca aspirante il più vicino possibile al vaso di espansione, sopra il livello della caldaia e il più lontano possibile da curve, gomiti, deviazioni, al fine di evitare turbolenza dell'acqua e conseguente rumorosità.

ELETTROPOMPE

Le elettropompe in linea saranno adatte alla circolazione sia dell'acqua calda che dell'acqua fredda.

Applicazioni

Pompe di circolazione con bocche in linea, idonee in impianti di riscaldamento e condizionamento, refrigerazione e acqua calda ad uso sanitario.

Caratteristiche costruttive

- Bocche di aspirazione e di mandata flangiate PN 16 - PN 10 - PN 6 con fori filettati per manometri di controllo.
- Corpo pompa e supporto motore in ghisa, girante in ghisa o tecnopolimero a seconda dei modelli. Albero motore in acciaio

inox.

- Motore trifase, 4 poli, di tipo asincrono a ventilazione esterna, per la sua protezione si raccomanda l'uso di un telesalvamotore in accordo alle norme vigenti.
- Protezione: IP 54-IP 55
- Isolamento: classe F
- Liquido pompato: pulito, libero da sostanze solide o abrasive, non viscoso, non aggressivo, non cristallizzato e chimicamente neutro prossimo alle caratteristiche dell'acqua.
- Massima temperatura ambiente: +40°C.
- Massima pressione di esercizio: 10 bar
- Flangiatura: PN 16
- Installazione: con il motore in posizione orizzontale o verticale purché sia sempre sopra la pompa.

Contabilizzatori di calore

Fornitura e posa di contabilizzatori di calore, per misurare l'energia termica (caldo) delle due caldaie da installarsi nell'asilo.

I contabilizzatori dovranno essere adatti sia per la contabilizzazione invernale che per quella estiva.

Tutte le letture dovranno essere locali con la possibilità di trasferirle ad un accentratore con un bus di collegamento.

Contatore di calore diretto per impianti a zona.

Contabilizzazione diretta a lettura locale mediante display LCD ed eventualmente centralizzata mediante controllore.

Il modulo di contabilizzazione viene fornito completo di:

- Coppia di sonde di temperatura ad immersione (L= 1,5 m).
- Per le misure da 1/2" a 2", coppia di pozzetti a Y.
- Contatore volumetrico con uscita impulsiva (Tmax 90°C).
- Per le misure da 1/2" a 2", attacco a bocchettone.
- Integratore elettronico dotato di display (LCD).
- Alimentazione a 24 V (ac) 50 Hz - 1 W in modalità di trasmissione centralizzata.
- Predisposto per trasmissione M bus. Conformità En 1434-1.

I contatori di calore necessitano di alimentazione a 24 V (ac) in modalità di trasmissione centralizzata.

L'integratore elettronico discrimina in modo automatico tra riscaldamento e condizionamento.



Il sistema di contabilizzazione sarà corredato di:

- Coppia di valvole di intercettazione
- Filtro a cestello di protezione

Sistema di telegestione

L'appaltatore provvederà ad installare su tutte le centrali tecnologiche un sistema di telegestione e telecontrollo, operante su linea commutata, su linea gsm o su internet.

Tale sistema sarà presidiato nel periodo di funzionamento (fase gestionale) degli impianti da un responsabile che si occuperà di gestirlo e di controllare attraverso tale sistema il funzionamento degli impianti; in particolare, attraverso il sistema di telegestione e telecontrollo sarà possibile:

- Regolare alcuni parametri dell'impianto in funzione della temperatura esterna ed ambientale ai fini dell'ottimizzazione energetica dello stesso;
- Gestire la sicurezza dell'impianto e regolare all'occorrenza alcuni parametri;
- Accertare situazioni di pericolo tramite un sistema di rilevamento parametri critici e segnalazioni allarmi da parte dell'impianto;
- Permettere l'analisi dei parametri di esercizio e di criticità in maniera indipendente dall'unità centrale.

Il sistema consentirà l'accesso via GSM a pagine dedicate ad ogni impianto con la possibilità di effettuare gli interventi di cui sopra; l'accesso e le possibilità di intervento saranno regolati da una struttura gerarchica basata sull'uso di password concesse in base a competenze ad autorità.

Seguono le caratteristiche principali del sistema previsto:

- Modulo logico universale a microprocessore SYNCO 700, RMS705B 1 liberamente configurabile, tre loop regolazione PID, (0...10V DC) 6DO, espandibile mediante sottomoduli RMZ..., comunicazione bus Konnex. Alimentazione 24V AC, IP20.
- Modulo di espansione per controllori SYNCO 700, con 4 aggiuntivi.
- Interfaccia operatore per controllori SYNCO 700, per montaggio diretto ad innesto, completo di display di visualizzazione e tasti operativi.
- Termosonda a immersione passiva, elemento sensibile Ni1000, campo di misura -30...130 °C, L=100 mm PN 10, senza guaina. IP42.
- Adattatore filettato 1/2" per montaggio sonde ad immersione diretta.
- Valvola a stelo a 3 vie DN 40 mm, corpo in bronzo PN 16, corsa 20 mm, attacchi filettati 2"1/4, kvs 25 mc/h Kit 3 bocchettoni in acciaio per valvole DN 40.
- Servocomando elettromeccanico per valvole, comando 0...10 V

/ 4...20 mA, corsa 20 mm t=35 s, forza 700 N. Alimentazione 24 V AC, IP54.

- Termosonda a immersione passiva, elemento sensibile Ni1000 campo di misura -30...130 °C, completa di guaina in ottone nichelato L=100 mm PN 10, IP42.
- Termosonda esterna passiva, elemento sensibile Ni1000, campo di misura -35...50 °C, IP43.
- Termosonda a cavo passiva, elemento sensibile Ni1000, campo di misura -10...130 °C, con cavo di collegamento L=1,5m, IP65
- Guaina per sonde QAP21.3 in ottone nichelato, attacco filettato 1/2", Ø 7 mm L=280 mm PN 10.
- Modulo logico universale a microprocessore SYNCO 700 liberamente configurabile, tre loop regolazione PID (0...10V DC) 6DO, espandibile mediante sottomoduli comunicazione bus Konnex. Alimentazione 24V AC, IP20.
- Modulo di espansione per controllori SYNCO 700, con 4 UI 4BO aggiuntivi.
- Interfaccia operatore per controllori SYNCO 700, per montaggio diretto ad innesto, completo di display di visualizzazione e tasti operativi.
- Valvola a sfera a 3 vie DN 50 mm, corpo in ottone PN 16, attacchi filettati 2", kvs 225 mc/h.
- Servocomando elettromeccanico per valvole a sfera XBZ... 1"1/2 e 2", completo di contatto ausiliario. Alimentazione 24 V AC. Ecc
- Interfaccia bus KONNEX per la supervisione tramite PC di fino a 4 controllori serie SYNCO 700 RMH7.../RMU7.... Alimentazione 230 V AC.
- Modem GSM in esecuzione per montaggio su quadro elettrico, completo di antenna, cavo di collegamento e alimentatore.
- Fornitura schemi elettrici e messa in servizio per regolatori.
- Fornitura ed installazione pagine grafiche personalizzate per grafica supervisione impianto tramite software.

I progettisti

Ing. Lorenzo Comi



Ing. Maurizio Caminiti



Allegati:

- 1) Relazione di calcolo delle potenze termiche

ALLEGATO 1

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE POTENZE TERMICHE

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: 1 **Locale:** 1 **Descrizione:** ATTIVITA' COMMERCIALE

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	174,0 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	495,9 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	3,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	21,750 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	5890	356	5963	2936	7891	7255	15146
10	3763	391	7099	4698	8532	7419	15951
12	1833	271	9007	5873	8763	8220	16983
14	1080	509	10011	5394	9149	7845	16994
16	774	784	10011	5873	9397	8045	17442
18	425	414	9009	4698	7138	7408	14546

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	500	696	1196	1740	2936
10	800	1114	1914	2784	4698
12	1001	1392	2393	3480	5873
14	800	1114	1914	3480	5394
16	1001	1392	2393	3480	5873
18	800	1114	1914	2784	4698

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	13,6	-1,6	6755	-791	5963
10	13,3	1,0	6619	480	7099
12	14,6	3,6	7219	1788	9007
14	14,2	6,0	7044	2967	10011
16	14,2	6,0	7044	2967	10011
18	13,3	4,8	6607	2401	9009

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

$Q_{\text{sen,elett}}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 2 **Descrizione:** DEPOSITO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	16,5 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	47,1 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,065 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	913	9	189	558	1360	309	1669
10	1516	14	225	558	2007	304	2312
12	1440	20	285	558	1979	323	2302
14	797	50	317	558	1404	318	1722
16	313	57	317	558	927	318	1245
18	132	56	285	558	726	304	1031

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	95	132	227	330	558
10	95	132	227	330	558
12	95	132	227	330	558
14	95	132	227	330	558
16	95	132	227	330	558
18	95	132	227	330	558

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	13,6	-1,6	214	-25	189
10	13,3	1,0	209	15	225
12	14,6	3,6	228	57	285
14	14,2	6,0	223	94	317
16	14,2	6,0	223	94	317
18	13,3	4,8	209	76	285

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:** 3 **Descrizione:** WC DIPENDENTI

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	3,7 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	10,4 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	10,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,458 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	0	21	418	124	68	495	563
10	0	21	498	124	157	485	642
12	0	16	632	124	243	527	771
14	0	68	702	124	379	515	893
16	0	83	702	124	394	515	909
18	0	83	632	124	354	484	838

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	21	29	50	73	124
10	21	29	50	73	124
12	21	29	50	73	124
14	21	29	50	73	124
16	21	29	50	73	124
18	21	29	50	73	124

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	13,6	-1,6	474	-55	418
10	13,3	1,0	464	34	498
12	14,6	3,6	506	125	632
14	14,2	6,0	494	208	702
16	14,2	6,0	494	208	702
18	13,3	4,8	463	168	632

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:** AREA BAR

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	141,5 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	403,4 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	4,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	17,691 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	1408	370	6468	3432	3863	7814	11677
10	1749	509	7699	4387	6515	7829	14344
12	2425	251	9768	4777	8578	8643	17221
14	2867	433	10857	4777	10481	8454	18934
16	2586	596	10857	4777	10362	8454	18816
18	1349	702	9770	3821	7825	7817	15642

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	488	679	1168	2264	3432
10	651	906	1557	2831	4387
12	814	1132	1946	2831	4777
14	814	1132	1946	2831	4777
16	814	1132	1946	2831	4777
18	651	906	1557	2264	3821

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	13,6	-1,6	7326	-858	6468
10	13,3	1,0	7178	521	7699
12	14,6	3,6	7829	1939	9768
14	14,2	6,0	7640	3217	10857
16	14,2	6,0	7640	3217	10857
18	13,3	4,8	7166	2604	9770

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:** ATRIO INGRESSO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	0,0 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	0,0 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0

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	0	0
10	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0

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	13,6	-1,6	0	0	0
10	13,3	1,0	0	0	0
12	14,6	3,6	0	0	0
14	14,2	6,0	0	0	0
16	14,2	6,0	0	0	0
18	13,3	4,8	0	0	0

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	11,9 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	33,8 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,482 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	64	56	203	273	310	285	595
10	35	103	242	400	487	294	780
12	125	60	307	400	578	314	892
14	252	91	341	320	709	295	1004
16	274	91	341	400	798	308	1106
18	146	73	307	273	519	280	799

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	55	76	130	142	273
10	68	95	163	237	400
12	68	95	163	237	400
14	55	76	130	190	320
16	68	95	163	237	400
18	55	76	130	142	273

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	13,6	-1,6	230	-27	203
10	13,3	1,0	226	16	242
12	14,6	3,6	246	61	307
14	14,2	6,0	240	101	341
16	14,2	6,0	240	101	341
18	13,3	4,8	225	82	307

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:** 7 **Descrizione:** UFFICIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	12,4 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	35,4 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,551 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	404	29	213	285	633	298	931
10	224	55	253	419	643	307	951
12	793	37	321	419	1241	329	1570
14	1598	57	357	335	2039	308	2347
16	1738	57	357	419	2247	323	2570
18	930	45	321	285	1289	293	1582

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	57	79	137	149	285
10	71	99	171	248	419
12	71	99	171	248	419
14	57	79	137	199	335
16	71	99	171	248	419
18	57	79	137	149	285

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	13,6	-1,6	241	-28	213
10	13,3	1,0	236	17	253
12	14,6	3,6	257	64	321
14	14,2	6,0	251	106	357
16	14,2	6,0	251	106	357
18	13,3	4,8	236	86	321

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:** UFFICIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	11,9 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	34,0 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,491 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	158	93	204	274	443	286	730
10	94	132	243	403	576	295	871
12	163	58	309	403	616	316	932
14	291	48	343	322	707	296	1004
16	426	21	343	403	883	310	1193
18	375	17	309	274	694	281	975

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	55	76	131	143	274
10	69	95	164	239	403
12	69	95	164	239	403
14	55	76	131	191	322
16	69	95	164	239	403
18	55	76	131	143	274

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	13,6	-1,6	232	-27	204
10	13,3	1,0	227	16	243
12	14,6	3,6	247	61	309
14	14,2	6,0	241	102	343
16	14,2	6,0	241	102	343
18	13,3	4,8	227	82	309

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:** 9 **Descrizione:** **CORRIDOIO**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	56,0 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	159,6 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	7,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	910	37	960	1890	2387	1409	3796
10	580	50	1142	1890	2275	1387	3662
12	292	137	1449	1890	2285	1484	3768
14	189	183	1611	1890	2417	1456	3873
16	260	181	1611	1890	2486	1456	3942
18	288	191	1450	1890	2433	1385	3818

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	322	448	770	1120	1890
10	322	448	770	1120	1890
12	322	448	770	1120	1890
14	322	448	770	1120	1890
16	322	448	770	1120	1890
18	322	448	770	1120	1890

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	13,6	-1,6	1087	-127	960
10	13,3	1,0	1065	77	1142
12	14,6	3,6	1162	288	1449
14	14,2	6,0	1134	477	1611
16	14,2	6,0	1134	477	1611
18	13,3	4,8	1063	386	1450

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:** 10 **Descrizione:** WC DIPENDENTI

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	9,5 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	27,0 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	10,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,183 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	0	0	1081	319	121	1279	1400
10	0	7	1286	319	359	1254	1613
12	0	35	1632	319	624	1363	1986
14	0	60	1814	319	862	1331	2193
16	0	60	1814	319	862	1331	2193
18	0	48	1633	319	748	1252	2000

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	54	76	130	189	319
10	54	76	130	189	319
12	54	76	130	189	319
14	54	76	130	189	319
16	54	76	130	189	319
18	54	76	130	189	319

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	13,6	-1,6	1224	-143	1081
10	13,3	1,0	1199	87	1286
12	14,6	3,6	1308	324	1632
14	14,2	6,0	1277	538	1814
16	14,2	6,0	1277	538	1814
18	13,3	4,8	1197	435	1633

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:** WC PUBBLICO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	10,9 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	31,0 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	10,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,357 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	0	0	1241	367	139	1468	1607
10	0	7	1477	367	411	1439	1851
12	0	34	1874	367	710	1564	2275
14	0	59	2083	367	980	1528	2508
16	0	59	2083	367	980	1528	2508
18	0	47	1874	367	851	1437	2288

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	62	87	149	217	367
10	62	87	149	217	367
12	62	87	149	217	367
14	62	87	149	217	367
16	62	87	149	217	367
18	62	87	149	217	367

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	13,6	-1,6	1405	-165	1241
10	13,3	1,0	1377	100	1477
12	14,6	3,6	1502	372	1874
14	14,2	6,0	1466	617	2083
16	14,2	6,0	1466	617	2083
18	13,3	4,8	1375	500	1874

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:** 12 **Descrizione:** DEPOSITO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	17,9 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	50,9 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,233 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	94	41	204	603	608	334	942
10	58	42	243	603	617	329	946
12	38	47	308	603	646	350	996
14	39	39	343	603	680	344	1023
16	152	11	343	603	764	344	1108
18	229	9	308	603	819	329	1148

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	103	143	246	357	603
10	103	143	246	357	603
12	103	143	246	357	603
14	103	143	246	357	603
16	103	143	246	357	603
18	103	143	246	357	603

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	13,6	-1,6	231	-27	204
10	13,3	1,0	226	16	243
12	14,6	3,6	247	61	308
14	14,2	6,0	241	102	343
16	14,2	6,0	241	102	343
18	13,3	4,8	226	82	308

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:** NEGOZIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	25,1 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	132,0 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	3,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	3,136 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	708	238	1587	423	1086	1870	2956
10	452	196	1889	677	1339	1877	3215
12	220	121	2397	847	1520	2065	3585
14	130	203	2664	778	1785	1990	3775
16	93	295	2664	847	1881	2019	3900
18	51	124	2397	677	1376	1874	3250

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	72	100	172	251	423
10	115	161	276	401	677
12	144	201	345	502	847
14	115	161	276	502	778
16	144	201	345	502	847
18	115	161	276	401	677

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	13,6	-1,6	1798	-211	1587
10	13,3	1,0	1761	128	1889
12	14,6	3,6	1921	476	2397
14	14,2	6,0	1875	790	2664
16	14,2	6,0	1875	790	2664
18	13,3	4,8	1758	639	2397

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:** NEGOZIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	23,6 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	124,3 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	3,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,954 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	708	143	1495	399	983	1761	2744
10	452	107	1779	638	1209	1768	2977
12	220	45	2258	798	1375	1945	3321
14	130	135	2509	733	1632	1874	3506
16	93	255	2509	798	1754	1902	3655
18	51	111	2258	638	1293	1765	3058

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	68	95	162	236	399
10	109	151	260	378	638
12	136	189	325	473	798
14	109	151	260	473	733
16	136	189	325	473	798
18	109	151	260	378	638

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	13,6	-1,6	1693	-198	1495
10	13,3	1,0	1659	120	1779
12	14,6	3,6	1809	448	2258
14	14,2	6,0	1766	744	2509
16	14,2	6,0	1766	744	2509
18	13,3	4,8	1656	602	2258

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:** 15 **Descrizione:** NEGOZIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	23,3 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	122,8 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	3,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,918 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	708	144	1476	394	983	1739	2722
10	452	108	1757	630	1202	1746	2948
12	220	45	2230	788	1362	1921	3283
14	130	136	2478	724	1616	1851	3467
16	93	258	2478	788	1739	1878	3617
18	51	112	2230	630	1280	1743	3023

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	67	93	160	233	394
10	107	149	257	373	630
12	134	187	321	467	788
14	107	149	257	467	724
16	134	187	321	467	788
18	107	149	257	373	630

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	13,6	-1,6	1672	-196	1476
10	13,3	1,0	1639	119	1757
12	14,6	3,6	1787	443	2230
14	14,2	6,0	1744	734	2478
16	14,2	6,0	1744	734	2478
18	13,3	4,8	1636	594	2230

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:** 16 **Descrizione:** NEGOZIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	20,3 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	106,6 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	3,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,534 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	708	291	1282	342	1112	1511	2623
10	452	251	1526	547	1260	1516	2776
12	220	48	1937	684	1220	1669	2889
14	130	178	2152	628	1481	1608	3089
16	93	429	2152	684	1728	1631	3359
18	51	416	1937	547	1437	1514	2951

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	58	81	139	203	342
10	93	130	223	324	547
12	117	162	279	405	684
14	93	130	223	405	628
16	117	162	279	405	684
18	93	130	223	324	547

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	13,6	-1,6	1452	-170	1282
10	13,3	1,0	1423	103	1526
12	14,6	3,6	1552	384	1937
14	14,2	6,0	1515	638	2152
16	14,2	6,0	1515	638	2152
18	13,3	4,8	1421	516	1937

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:** ATRIO/ESPOSIZIONE

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	119,9 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	630,5 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	14,984 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	4228	521	2527	2023	6092	3208	9299
10	4718	395	3009	3236	8002	3356	11358
12	3949	455	3817	4046	8518	3749	12267
14	2426	778	4243	3716	7625	3537	11162
16	2737	876	4243	4046	8227	3675	11902
18	3237	952	3818	3236	7892	3352	11243

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	345	479	824	1199	2023
10	551	767	1319	1918	3236
12	689	959	1648	2397	4046
14	551	767	1319	2397	3716
16	689	959	1648	2397	4046
18	551	767	1319	1918	3236

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	13,6	-1,6	2863	-335	2527
10	13,3	1,0	2805	203	3009
12	14,6	3,6	3060	758	3817
14	14,2	6,0	2986	1257	4243
16	14,2	6,0	2986	1257	4243
18	13,3	4,8	2800	1018	3818

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:** 18 **Descrizione:** AREA ESPOSITIVA

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	67,7 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	355,9 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	8,459 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	406	360	1427	1142	1523	1811	3334
10	673	311	1698	1827	2615	1895	4510
12	640	241	2155	2284	3204	2116	5320
14	354	521	2395	2098	3371	1997	5368
16	139	671	2395	2284	3415	2075	5490
18	58	910	2155	1827	3059	1892	4951

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	195	271	465	677	1142
10	311	433	744	1083	1827
12	389	541	930	1353	2284
14	311	433	744	1353	2098
16	389	541	930	1353	2284
18	311	433	744	1083	1827

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	13,6	-1,6	1616	-189	1427
10	13,3	1,0	1584	115	1698
12	14,6	3,6	1727	428	2155
14	14,2	6,0	1685	710	2395
16	14,2	6,0	1685	710	2395
18	13,3	4,8	1581	575	2155

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:** 19 **Descrizione:** AREA ESPOSITIVA

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	66,7 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	350,7 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	8,334 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	1299	578	1406	1125	2624	1784	4408
10	1617	699	1673	1800	3923	1867	5790
12	2237	354	2123	2250	4879	2085	6964
14	2638	564	2360	2067	5661	1967	7629
16	2376	680	2360	2250	5622	2044	7666
18	1239	961	2124	1800	4259	1864	6124

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	192	267	458	667	1125
10	307	427	733	1067	1800
12	383	533	917	1333	2250
14	307	427	733	1333	2067
16	383	533	917	1333	2250
18	307	427	733	1067	1800

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	13,6	-1,6	1592	-187	1406
10	13,3	1,0	1560	113	1673
12	14,6	3,6	1702	422	2123
14	14,2	6,0	1661	699	2360
16	14,2	6,0	1661	699	2360
18	13,3	4,8	1558	566	2124

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:** 20 **Descrizione:** UFFICIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	22,8 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	120,0 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,851 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	163	150	721	525	636	922	1558
10	90	208	859	770	995	932	1927
12	319	200	1090	770	1374	1004	2379
14	643	328	1211	616	1841	957	2798
16	699	342	1211	770	2039	983	3022
18	374	339	1090	525	1423	904	2328

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	105	146	251	274	525
10	131	182	314	456	770
12	131	182	314	456	770
14	105	146	251	365	616
16	131	182	314	456	770
18	105	146	251	274	525

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	13,6	-1,6	817	-96	721
10	13,3	1,0	801	58	859
12	14,6	3,6	873	216	1090
14	14,2	6,0	852	359	1211
16	14,2	6,0	852	359	1211
18	13,3	4,8	799	290	1090

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:** 21 **Descrizione:** RICEZIONE

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	21,3 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	112,1 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,665 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	163	133	674	490	598	862	1460
10	90	159	803	720	901	871	1772
12	319	58	1018	720	1176	939	2115
14	643	86	1132	576	1542	895	2436
16	699	98	1132	720	1730	919	2649
18	374	135	1019	490	1173	845	2019

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	98	136	235	256	490
10	123	171	293	426	720
12	123	171	293	426	720
14	98	136	235	341	576
16	123	171	293	426	720
18	98	136	235	256	490

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	13,6	-1,6	764	-89	674
10	13,3	1,0	748	54	803
12	14,6	3,6	816	202	1018
14	14,2	6,0	797	335	1132
16	14,2	6,0	797	335	1132
18	13,3	4,8	747	272	1019

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:** 22 **Descrizione:** UFFICIO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	22,3 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	117,4 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,789 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	644	250	706	513	1211	902	2113
10	389	285	840	753	1355	911	2267
12	512	190	1066	753	1539	982	2521
14	842	208	1185	602	1901	936	2837
16	1477	153	1185	753	2605	962	3567
18	1542	186	1066	513	2423	884	3307

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	103	143	245	268	513
10	128	178	307	446	753
12	128	178	307	446	753
14	103	143	245	357	602
16	128	178	307	446	753
18	103	143	245	268	513

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	13,6	-1,6	799	-94	706
10	13,3	1,0	783	57	840
12	14,6	3,6	854	212	1066
14	14,2	6,0	834	351	1185
16	14,2	6,0	834	351	1185
18	13,3	4,8	782	284	1066

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:** 23 **Descrizione:** UFFICIO CATALOGO ONLINE

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	17,5 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	92,1 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,188 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	241	114	553	403	603	707	1311
10	149	96	659	591	779	715	1494
12	96	108	836	591	860	771	1631
14	100	121	929	473	888	734	1622
16	389	86	929	591	1240	754	1995
18	584	117	836	403	1246	694	1940

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	81	112	193	210	403
10	101	140	241	350	591
12	101	140	241	350	591
14	81	112	193	280	473
16	101	140	241	350	591
18	81	112	193	210	403

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	13,6	-1,6	627	-73	553
10	13,3	1,0	614	45	659
12	14,6	3,6	670	166	836
14	14,2	6,0	654	275	929
16	14,2	6,0	654	275	929
18	13,3	4,8	613	223	836

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:** 24 **Descrizione:** INGRESSO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	24,5 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	128,7 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	3,057 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	0	94	774	826	676	1017	1693
10	0	64	921	826	811	999	1810
12	0	117	1168	826	1034	1077	2111
14	0	179	1299	826	1249	1054	2304
16	0	244	1299	826	1313	1054	2368
18	0	302	1169	826	1299	998	2296

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	141	196	336	489	826
10	141	196	336	489	826
12	141	196	336	489	826
14	141	196	336	489	826
16	141	196	336	489	826
18	141	196	336	489	826

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	13,6	-1,6	876	-103	774
10	13,3	1,0	859	62	921
12	14,6	3,6	936	232	1168
14	14,2	6,0	914	385	1299
16	14,2	6,0	914	385	1299
18	13,3	4,8	857	312	1169

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:** 25 **Descrizione:** WC PUBBLICO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	13,7 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	72,0 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	10,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,710 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	0	39	2884	462	39	3346	3385
10	0	38	3433	462	653	3280	3933
12	0	98	4357	462	1346	3570	4916
14	0	171	4842	462	1989	3486	5474
16	0	179	4842	462	1997	3486	5483
18	0	183	4357	462	1727	3275	5002

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	79	109	188	274	462
10	79	109	188	274	462
12	79	109	188	274	462
14	79	109	188	274	462
16	79	109	188	274	462
18	79	109	188	274	462

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	13,6	-1,6	3267	-383	2884
10	13,3	1,0	3201	232	3433
12	14,6	3,6	3492	865	4357
14	14,2	6,0	3407	1435	4842
16	14,2	6,0	3407	1435	4842
18	13,3	4,8	3196	1161	4357

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:** 26 **Descrizione:** DEPOSITO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	8,1 m ²
Temperatura bulbo umido	19,0 °C	Volume netto	42,6 m ³
Umidità relativa interna	52,3 °C	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,013 persone	Potenza elettrica per m ²	20 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	0	21	171	273	225	240	465
10	0	21	203	273	262	236	498
12	0	58	258	273	336	253	589
14	0	101	287	273	412	248	661
16	0	105	287	273	417	248	665
18	0	105	258	273	401	236	637

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	47	65	111	162	273
10	47	65	111	162	273
12	47	65	111	162	273
14	47	65	111	162	273
16	47	65	111	162	273
18	47	65	111	162	273

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	13,6	-1,6	193	-23	171
10	13,3	1,0	190	14	203
12	14,6	3,6	207	51	258
14	14,2	6,0	202	85	287
16	14,2	6,0	202	85	287
18	13,3	4,8	189	69	258

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

DETTAGLIO LOCALI

Carichi attraverso i componenti dei locali

Mese: **Luglio**

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **ATTIVITA' COMMERCIALE**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W2** **F2_257x250** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **21,58** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{irr} [W]	5890	3763	1833	1080	774	425

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1** **Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **60,49** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q _{tr} [W]	151	151	0	152	453	0

Elemento **W2** **F2_257x250** Tipo: **T**
Esposizione **NE** -
Area **32,13** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	35	164	283	283	227

Elemento **M1** **Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **42,49** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	2,77	1,93	-0,30	-4,04
Q _{tr} [W]	106	106	106	74	0	0

Elemento **M1** **Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **25,41** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	4,30	-13,71	-1,81	2,10	8,13

Q_{Tr} [W]	99	99	0	0	48	187
---------------------------	----	----	---	---	----	-----

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore **-**
 Area **245,78** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **2** Descrizione: **DEPOSITO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W4 F4_170x230** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **3,91** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q_{Trr} [W]	913	1516	1440	797	313	132

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M3 Parete esterna S45** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **804,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,54** m² Trasmissanza **1,338** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,97	1,97	-1,87	3,29	4,87	6,05
Q_{Tr} [W]	9	9	0	16	23	29

Elemento **W4 F4_170x230** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** -
 Area **3,91** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	4	20	34	34	28

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore **-**
 Area **19,66** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **3** Descrizione: **WC DIPENDENTI**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M4 Parete esterna S38** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **680,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **9,62** m² Trasmissanza **1,555** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	1,40	1,40	1,04	4,55	5,55	5,54
Q_{Tr} [W]	21	21	16	68	83	83

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore **-**
 Area **4,92** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **4** Descrizione: **AREA BAR**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W3 F3_170x170** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **3,75** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q_{Irr} [W]	876	1455	1382	765	301	126

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **1,36** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q_{Irr} [W]	127	70	250	504	547	293

Elemento **W2 F2_257x250** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **4,32** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q_{Irr} [W]	404	224	793	1598	1738	930

Elemento **W6 F6_103x116** Tipo: **T**
 Esposizione **-** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **1,59** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W7 F7_110x235** Tipo: **T**
 Esposizione - - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,59** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **51,68** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	4,30	-13,71	-1,81	2,10	8,13
Q _{tr} [W]	201	201	0	0	98	380

Elemento **W3 F3_170x170** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** -
 Area **5,78** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	6	30	51	51	41

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **35,27** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q _{tr} [W]	137	226	18	0	0	0

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **2,42** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	3	12	21	21	17

Elemento **W2 F2_257x250** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **6,43** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
-----	---	----	----	----	----	----

ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	7	33	57	57	45

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
 Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore -
 Area **49,66** m² Trasmittanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	28	133	228	228	183

Elemento **W6 F6_103x116** Tipo: **T**
 Esposizione - -
 Area **2,39** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	3	12	21	21	17

Elemento **W7 F7_110x235** Tipo: **T**
 Esposizione - -
 Area **2,59** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	3	13	23	23	18

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **13,04** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q_{Tr} [W]	33	33	0	33	98	0

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore -
 Area **165,59** m² Trasmittanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **5** Descrizione: **ATRIO INGRESSO**

Zona: **1** Locale: **6** Descrizione: **UFFICIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **0,68** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q _{irr} [W]	64	35	125	252	274	146

Elemento **W6 F6_103x116** Tipo: **T**
 Esposizione - - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **0,80** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **14,31** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q _{tr} [W]	56	92	7	0	0	0

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **1,21** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	1	6	11	11	9

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
 Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore -
 Area **15,14** m² Trasmissanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	9	40	70	70	56

Elemento **W6 F6_103x116** Tipo: **T**
 Esposizione - -
 Area **1,19** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	1	6	11	11	8

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore -
 Area **16,86** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **7** Descrizione: **UFFICIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W2 F2_257x250** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **4,32** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q_{Trr} [W]	404	224	793	1598	1738	930

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **7,47** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q_{Tr} [W]	29	48	4	0	0	0

Elemento **W2 F2_257x250** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **6,43** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	7	33	57	57	45

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore **-**
 Area **15,10** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **8** Descrizione: **UFFICIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **0,68** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46

Q_{irr} [W]	64	35	125	252	274	146
----------------------------	----	----	-----	-----	-----	-----

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **0,68** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q_{irr} [W]	94	58	38	39	152	229

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **14,23** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q_{Tr} [W]	55	91	7	0	0	0

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **1,21** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	1	6	11	11	9

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **15,12** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	2,77	1,93	-0,30	-4,04
Q_{Tr} [W]	38	38	38	26	0	0

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** -
 Area **1,21** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	1	6	11	11	9

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore **-**
 Area **16,80** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **9** Descrizione: **CORRIDOIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **0,68** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q _{irr} [W]	94	58	38	39	152	229

Elemento **W5 F5_130x230** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **2,99** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{irr} [W]	816	521	254	150	107	59

Elemento **W7 F7_110x235** Tipo: **T**
Esposizione **-** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **2,59** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **11,28** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	2,77	1,93	-0,30	-4,04
Q _{tr} [W]	28	28	28	20	0	0

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
Esposizione **NO** -
Area **1,21** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	1	6	11	11	9

Elemento **M5 Parete esterna S30** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **536,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **11,02** m² Trasmissanza **1,802** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,41	-0,41	-0,41	-0,18	0,77	3,18
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	15	63

Elemento **M5 Parete esterna S30**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso **536,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **7,18** m² Trasmissione **1,802** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,41	-0,41	3,70	3,86	2,73	3,33
Q_{Tr} [W]	0	0	48	50	35	43

Elemento **M1 Parete esterna S70**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **3,33** m² Trasmissione **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q_{Tr} [W]	8	8	0	8	25	0

Elemento **W5 F5_130x230**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** -

Area **2,99** m² Trasmissione **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	3	15	26	26	21

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70**

Tipo: **U**

Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²

Colore -

Area **9,95** m² Trasmissione **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	6	27	46	46	37

Elemento **W7 F7_110x235**

Tipo: **T**

Esposizione - -

Area **2,59** m² Trasmissione **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	3	13	23	23	18

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)**

Tipo: **G**

Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²

Colore -

Area **69,65** m² Trasmissione **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46

Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0
---------------------------	---	---	---	---	---	---

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: WC DIPENDENTI

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
 Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore -
 Area **13,00** m² Trasmissanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	7	35	60	60	48

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore -
 Area **13,34** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: WC PUBBLICO

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
 Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore -
 Area **12,80** m² Trasmissanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	7	34	59	59	47

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore -
 Area **15,10** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: 1 Locale: 12 Descrizione: DEPOSITO

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **0,68** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q _{irr} [W]	94	58	38	39	152	229

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **16,41** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	2,77	1,93	-0,30	-4,04
Q _{Tr} [W]	41	41	41	29	0	0

Elemento **W1 F1_110x110** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** -
 Area **1,21** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	1	6	11	11	9

Elemento **P1 Pavimento su vespaio (igloo)** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **1185,1** kg/m²
 Colore **-**
 Area **22,70** m² Trasmissanza **0,243** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-4,87	-3,77	-1,46
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **13** Descrizione: **NEGOZIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W11 F11_110x345** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,59** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{irr} [W]	708	452	220	130	93	51

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M6 Parete esterna S60** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **1056,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **38,55** m² Trasmissanza **1,078** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
-----	---	----	----	----	----	----

ΔT equivalente [°C]	1,73	1,73	1,73	1,24	0,05	-1,69
Q_{Tr} [W]	72	72	72	51	2	0

Elemento **M1 Parete esterna S70**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **29,14** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q_{Tr} [W]	73	73	0	73	218	0

Elemento **W11 F11_110x345**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** -

Area **3,80** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	4	19	33	33	27

Elemento **S1 Soffitto a terrazzo**

Tipo: **T**

Esposizione **OR** - Peso **791,6** kg/m²

Colore **Medio**

Area **34,10** m² Trasmissanza **0,291** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	9,37	4,77	2,98	4,48	4,18	9,75
Q_{Tr} [W]	93	47	30	44	41	97

Zona: **1** Locale: **14** Descrizione: **NEGOZIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W11 F11_110x345**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **2,59** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q_{Irr} [W]	708	452	220	130	93	51

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **24,81** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q_{Tr} [W]	62	62	0	63	186	0

Elemento **W11 F11_110x345**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** -

Area **3,80** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	4	19	33	33	27

Elemento **S1 Soffitto a terrazzo** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **791,6** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **29,65** m² Trasmittanza **0,291** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	9,37	4,77	2,98	4,48	4,18	9,75
Q _{Tr} [W]	81	41	26	39	36	84

Zona: **1** Locale: **15** Descrizione: **NEGOZIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W11 F11_110x345** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,59** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{Irr} [W]	708	452	220	130	93	51

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **25,06** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q _{Tr} [W]	63	63	0	63	188	0

Elemento **W11 F11_110x345** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **3,80** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	4	19	33	33	27

Elemento **S1 Soffitto a terrazzo** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **791,6** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **29,87** m² Trasmittanza **0,291** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	9,37	4,77	2,98	4,48	4,18	9,75
Q _{Tr} [W]	81	42	26	39	36	85

Zona: **1** Locale: **16** Descrizione: **NEGOZIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W11 F11_110x345** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **2,59** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{irr} [W]	708	452	220	130	93	51

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M6 Parete esterna S60** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso **1056,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **38,55** m² Trasmissanza **1,078** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,13	3,13	-7,79	0,74	3,49	7,09
Q _{tr} [W]	130	130	0	31	145	295

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **28,11** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q _{tr} [W]	70	70	0	71	211	0

Elemento **W11 F11_110x345** Tipo: **T**
Esposizione **NE** -
Area **3,80** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	4	19	33	33	27

Elemento **S1 Soffitto a terrazzo** Tipo: **T**
Esposizione **OR** - Peso **791,6** kg/m²
Colore **Medio**
Area **33,03** m² Trasmissanza **0,291** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	9,37	4,77	2,98	4,48	4,18	9,75
Q _{tr} [W]	90	46	29	43	40	94

Zona: **1** Locale: **17** Descrizione: **ATORIO/ESPOSIZIONE**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W10 10_170x305** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **8,55** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q _{irr} [W]	1185	735	475	490	1914	2874

Elemento **W12 F12_150x345** Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **3,83** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70	300,70
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{irr} [W]	1046	668	326	192	138	76

Elemento **W10 10_170x305** Tipo: **T**

Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **8,55** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q _{irr} [W]	1997	3315	3148	1744	685	288

Elemento **W13 F13_125x345** Tipo: **T**

Esposizione **-** - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **8,63** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W14 F14_280x345** Tipo: **T**

Esposizione **-** - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **9,66** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M6 Parete esterna S60** Tipo: **T**

Esposizione **NO** - Peso **1056,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **17,87** m² Trasmissanza **1,078** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,73	1,73	1,73	1,24	0,05	-1,69
Q _{tr} [W]	33	33	33	24	1	0

Elemento **W10 10_170x305** Tipo: **T**

Esposizione **NO** -
Area **10,37** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	11	53	91	91	73

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **16,36** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q _{Tr} [W]	41	41	0	41	123	0

Elemento **W12 F12_150x345** Tipo: **T**
Esposizione **NE** -
Area **5,18** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	6	26	46	46	37

Elemento **M6 Parete esterna S60** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso **1056,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **17,87** m² Trasmittanza **1,078** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,13	3,13	-7,79	0,74	3,49	7,09
Q _{Tr} [W]	60	60	0	14	67	137

Elemento **W10 10_170x305** Tipo: **T**
Esposizione **SE** -
Area **10,37** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	11	53	91	91	73

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
Colore -
Area **27,10** m² Trasmittanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	15	72	124	124	100

Elemento **W13 F13_125x345** Tipo: **T**
Esposizione - -
Area **8,63** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
-----	---	----	----	----	----	----

ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	9	44	76	76	61

Elemento **W14 F14_280x345**

Tipo: **T**

Esposizione - -

Area **9,66** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	11	49	85	85	68

Elemento **S1 Soffitto a terrazzo**

Tipo: **T**

Esposizione **OR** - Peso **791,6** kg/m²

Colore **Medio**

Area **141,60** m² Trasmittanza **0,291** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	9,37	4,77	2,98	4,48	4,18	9,75
Q_{Tr} [W]	386	197	123	185	172	402

Zona: **1** Locale: **18** Descrizione: **AREA ESPOSITIVA**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9 F9_105x245**

Tipo: **T**

Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **1,74** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q_{Trr} [W]	406	673	640	354	139	58

Elemento **W9 F9_105x245**

Tipo: **T**

Esposizione - - Peso strutture **0** kg/m²

Area vetro **3,47** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q_{Trr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M3 Parete esterna S45**

Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso **804,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **20,50** m² Trasmittanza **1,338** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,70	0,70	-1,91	3,49	4,66	1,92
Q_{Tr} [W]	19	19	0	96	128	53

Elemento **M1 Parete esterna S70**

Tipo: **T**

Esposizione **SE** - Peso **1308,0** kg/m²

Colore **Medio**
Area **42,47** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	4,30	-13,71	-1,81	2,10	8,13
Q _{Tr} [W]	165	165	0	0	81	312

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **SE** -
Area **2,55** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	3	13	22	22	18

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
Esposizione **- -** Peso **1308,0** kg/m²
Colore **-**
Area **35,89** m² Trasmittanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	20	96	165	165	132

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **- -**
Area **5,10** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	6	26	45	45	36

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**
Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²
Colore **Medio**
Area **81,30** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q _{Tr} [W]	176	99	106	193	231	359

Zona: **1** Locale: **19** Descrizione: **AREA ESPOSITIVA**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **3,47** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q _{irr} [W]	811	1347	1279	709	278	117

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **5,21** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q _{irr} [W]	488	270	958	1929	2098	1122

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione - - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **6,95** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **40,22** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	4,30	-13,71	-1,81	2,10	8,13
Q _{tr} [W]	156	156	0	0	76	295

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **SE** -
Area **5,10** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	6	26	45	45	36

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **61,70** m² Trasmissanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q _{tr} [W]	239	396	32	0	0	0

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **SO** -
Area **7,65** m² Trasmissanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	8	39	67	67	54

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²

Colore

-

Area

35,18 m²

Trasmittanza

0,835 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	20	94	162	162	130

Elemento **W9**

F9_105x245

Tipo: **T**

Esposizione

- -

Area

10,21 m²

Trasmittanza

1,600 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{tr} [W]	0	11	52	90	90	72

Elemento **S2**

Soffitto verso sottotetto

Tipo: **T**

Esposizione

OR -

Peso

605,6 kg/m²

Colore

Medio

Area

84,54 m²

Trasmittanza

0,372 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q _{tr} [W]	183	103	111	200	240	373

Zona: **1** Locale: **20** Descrizione: **UFFICIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9**

F9_105x245

Tipo: **T**

Esposizione

SO -

Peso strutture

0 kg/m²

Area vetro

1,74 m²

Fattore di correzione

1,18 -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q _{irr} [W]	163	90	319	643	699	374

Elemento **W9**

F9_105x245

Tipo: **T**

Esposizione

- -

Peso strutture

0 kg/m²

Area vetro

3,47 m²

Fattore di correzione

0,00 -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1**

Parete esterna S70

Tipo: **T**

Esposizione

SO -

Peso

1308,0 kg/m²

Colore

Medio

Area

21,85 m²

Trasmittanza

0,903 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q _{tr} [W]	85	140	11	0	0	0

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **SO** -
Area **2,55** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	3	13	22	22	18

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
Colore -
Area **41,26** m² Trasmittanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	23	110	190	190	152

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione - -
Area **5,10** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	6	26	45	45	36

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**
Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²
Colore **Medio**
Area **30,05** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q _{Tr} [W]	65	36	39	71	85	133

Zona: **1** Locale: **21** Descrizione: **RICEZIONE**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **1,74** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q _{Irr} [W]	163	90	319	643	699	374

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **19,39** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q_{Tr} [W]	75	124	10	0	0	0

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **2,55** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	3	13	22	22	18

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **26,62** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q_{Tr} [W]	58	32	35	63	76	117

Zona: **1** Locale: **22** Descrizione: **UFFICIO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **1,74** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52	400,52
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q_{irr} [W]	163	90	319	643	699	374

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **3,47** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q_{irr} [W]	481	299	193	199	778	1168

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **21,85** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,30	7,10	0,57	-2,78	-7,54	-14,61
Q_{Tr} [W]	85	140	11	0	0	0

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**

Esposizione **SO** -
Area **2,55** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	3	13	22	22	18

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **40,22** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	2,77	1,93	-0,30	-4,04
Q _{Tr} [W]	101	101	101	70	0	0

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **NO** -
Area **5,10** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	6	26	45	45	36

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**
Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²
Colore **Medio**
Area **30,00** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q _{Tr} [W]	65	36	39	71	85	132

Zona: **1** Locale: **23** Descrizione: **UFFICIO CATALOGO ONLINE**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²
Area vetro **1,74** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82	347,82
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q _{Irr} [W]	241	149	96	100	389	584

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **1308,0** kg/m²
Colore **Medio**
Area **26,24** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	2,77	1,93	-0,30	-4,04

Q_{Tr} [W]	66	66	66	46	0	0
---------------------------	----	----	----	----	---	---

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**

Esposizione **NO** -

Area **2,55** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	3	13	22	22	18

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**

Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²

Colore **Medio**

Area **22,45** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q_{Tr} [W]	49	27	29	53	64	99

Zona: **1** Locale: **24** Descrizione: **INGRESSO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M5 Parete esterna S30** Tipo: **T**

Esposizione **NO** - Peso **536,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **16,29** m² Trasmittanza **1,802** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,41	-0,41	-0,41	-0,18	0,77	3,18
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	23	93

Elemento **M5 Parete esterna S30** Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso **536,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **11,28** m² Trasmittanza **1,802** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,41	-0,41	3,70	3,86	2,73	3,33
Q_{Tr} [W]	0	0	75	79	55	68

Elemento **M1 Parete esterna S70** Tipo: **T**

Esposizione **NE** - Peso **1308,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **9,94** m² Trasmittanza **0,903** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,77	2,77	-12,46	2,79	8,30	-0,72
Q_{Tr} [W]	25	25	0	25	75	0

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**

Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²

Colore **Medio**

Area **32,00** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q_{Tr} [W]	69	39	42	76	91	141

Zona: **1** Locale: **25** Descrizione: **WC PUBBLICO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
 Esposizione - - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **1,74** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q_{Irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
 Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore -
 Area **22,89** m² Trasmittanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	13	61	105	105	84

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
 Esposizione - -
 Area **2,55** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	3	13	22	22	18

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **18,15** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q_{Tr} [W]	39	22	24	43	52	80

Zona: **1** Locale: **26** Descrizione: **DEPOSITO**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
 Esposizione - - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **1,74** m² Fattore di correzione **0,00** -

Ora	8	10	12	14	16	18
-----	---	----	----	----	----	----

Radiazione solare [W/m ²]	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68	70,68
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{irr} [W]	0	0	0	0	0	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M2 Parete verso locale non riscaldato S70** Tipo: **U**
 Esposizione - - Peso **1308,0** kg/m²
 Colore -
 Area **11,97** m² Trasmittanza **0,835** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	7	32	55	55	44

Elemento **W9 F9_105x245** Tipo: **T**
 Esposizione - -
 Area **2,55** m² Trasmittanza **1,600** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	3	13	22	22	18

Elemento **S2 Soffitto verso sottotetto** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **605,6** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **9,80** m² Trasmittanza **0,372** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,81	3,26	3,51	6,37	7,63	11,85
Q _{Tr} [W]	21	12	13	23	28	43

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Edificio storico (2 Piani FT)

Mese: Luglio

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	3835,90	m ³
Superficie netta totale climatizzata	942,81	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	117,85	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	117,85	-
Potenza elettrica totale	18856,20	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	18856,20	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	19815	4087	34827	20400	36219	42910	79129
10	17555	4271	41457	27917	47887	43312	91199
12	16060	3104	52602	31820	56006	47581	103587
14	15277	5304	58466	29577	62800	45825	108624
16	15411	6672	58466	31820	65807	46561	112369
18	11487	6637	52612	26059	53686	43109	96795

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	19815	4087	34827	20400	36219	42910	79129
10	17555	4271	41457	27917	47887	43312	91199
12	16060	3104	52602	31820	56006	47581	103587
14	15277	5304	58466	29577	62800	45825	108624
16	15411	6672	58466	31820	65807	46561	112369
18	11487	6637	52612	26059	53686	43109	96795

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