



REGIONE PIEMONTE - PROVINCIA DI NOVARA

# COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO

COD. LAVORO

**CSE-11Sb**

COD. RICERCA

**1463B184442**

## INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DELLA CASA DEL PARCO COMUNALE G. SIBILIA PER REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SEDE DELLA POLIZIA LOCALE

VIA XXV APRILE - 25053 CASTELLETO SOPRA TICINO (NO)

## PROGETTO ESECUTIVO



ELABORATO:

**MEC-01**

DATA

NOVEMBRE 2018

SCALA

--

### SERIE ELABORATI

GEN	ARC
STR	<b>MEC</b>
ELE	SIC

### ALLEGATI:

**MEC 01** Impianti meccanici: Relazioni tecniche e di calcolo

### ELABORATI:

**MEC 02** Impianto idrosanitario adduzione idrica e scarico acque grigie e acque nere

**MEC 03** Impianto riscaldamento e raffrescamento uffici - Distribuzione impianto VRV

**MEC 04** Impianto riscaldamento e raffrescamento uffici - Schema distributivo VRF/VRV

**MEC 05** Impianto riscaldamento servizi igienici e spogliatoi e raffrescamento /riscaldamento spogliatoi

**MEC 06** Schema impianto riscaldamento servizi igienici e spogliatoi e raffrescamento /riscaldamento spogliatoi

Rev.

Data

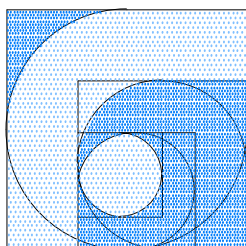
Descrizione

Rev.

Data

Descrizione

### GIANCARLO FURNO s.r.l. INGEGNERIA E ARCHITETTURA



Sede amministrativa e operativa:

Viale Garibaldi n. 44 - 13100 Vercelli

Sede legale: Via Mameli n. 4 - 15033 Casale Monferrato (AL)

tel. (+39-0161)/217735-259122 fax. 257940

Capitale sociale Euro 10.000,00

c.f. e P. IVA 02130030063



Iscrizione registro imprese al n. 02130030063; REA n. 229128

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. LIMITI DI BATTERIA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Alimentazione idrica .....	5
2.2 Allaccio reti scarichi acque nere e bianche.....	5
2.3 Alimentazioni elettriche apparecchiature .....	5
2.4 Alimentazioni GAS METANO .....	5
<b>3. NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
3.1 Legislazione.....	6
3.2 Norme UNI EN.....	7
3.3 Leggi regionali .....	9
3.4 Norme CEI.....	10
<b>4. CARATTERISTICHE AMBIENTALI.....</b>	<b>11</b>
4.1 Condizioni ambientali .....	11
<b>5. DESCRIZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>14</b>
5.1 REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO .....	14
5.1.1 <i>Impianto riscaldamento e raffrescamento</i> .....	14
5.1.2 <i>Impianto idrico sanitario</i> .....	16
5.1.3 <i>Impianto VRF/VRV</i> .....	16
<b>6. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DEI MATERIALI DEI FABBRICATI.....</b>	<b>19</b>
6.1 Impianto di RISCALDAMENTO e raffrescamento .....	19
6.1.1 <i>Caratteristiche centrale termica</i> .....	19
6.1.1 <i>Principali caratteristiche costruttive</i> .....	19
6.2 Impianto RISCALDAMENTO e raffrescamento: emissione interna .....	27
6.3 Sistema di termoregolazione .....	28
6.4 Impianto idrico .....	30
6.5 Rete raccolta acque di scarico.....	30
6.6 Quadri elettrici per impianti meccanici .....	32
6.6.1 <i>Generalità</i> .....	32

## 1. PREMESSA

La porzione di progetto ivi riportata, si inserisce nel contesto generale d'intervento che può essere inquadrato secondo la normativa locale della Regione Piemonte D.G.R. 46-11968/09 come "**Ristrutturazione dell'edificio esistente con superficie inferiore a 1000 m<sup>2</sup>**", mentre secondo la normativa nazionale D.M. 26/06/2015 come "**Ristrutturazione importante di secondo livello**".

Nella fattispecie si riferisce alla porzione di intervento messo in atto per la realizzazione da parte del Comune di una nuova sede operativa messa a disposizione della Polizia Municipale del Comune di Castelletto Sopra il Ticino (NO), edificio che si sviluppa su complessivi due piani dove al piano terra si hanno i locali di accettazione del pubblico (front-office), un bagno per il pubblico ed i disabili e locali accessori, mentre al piano primo verranno realizzati gli spogliatoi ed i servizi igienici del personale ed uffici amministrativi del personale operativo.

In linea di massima l'intervento comporta:

- Realizzazione di impianto termico ad uso riscaldamento;
- Realizzazione di impianto termico destinato alla produzione di acqua calda sanitaria;
- Predisposizione per futura realizzazione di impianto solare fotovoltaico per la produzione di corrente elettrica con scambio energetico sul posto;
- Realizzazione di impianto idrico sanitario per adduzione e scarico dell'acqua ad uso igienico e sanitario;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva in pompa di calore ad espansione diretta.

Premesso quanto sopra, si definisce che tutte le apparecchiature ed i materiali che saranno impiegati nei lavori compresi nell'appalto, dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, ed essere conformi per metodologia di fabbricazione, qualità e prestazioni, alle specifiche tecniche ed al complesso di Norme CEI, IEC, UNI, UNEL.

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati, sia che costituiscano parte di un assemblaggio complesso o che siano utilizzate in modo autonomo, dovranno essere dotati, dove applicabile, di Marchio IMQ od altro equivalente del Paese di origine, purché regolato da accordi sulla reciprocità dei marchi di qualità; se soggette alle direttive BT dovranno inoltre disporre di marcatura CE.

Si evidenzia, a tale proposito, che dal 01-01-96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possono creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 04-12-92 n.476) e dal 01-01-97 lo diventa per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23, recepita in Italia con Legge n.791/77).

Le apparecchiature dovranno essere prodotte in regime di qualità UNI ISO 9001 e dovranno, comunque, essere della migliore qualità reperibile in commercio in funzione alla loro specifica destinazione d'uso e in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento e nel capitolato tecnico allegato.

A fine lavori l'Impresa fornirà alla stazione appaltante la seguente documentazione sia su formato cartaceo che informatico (CD) in formato DWG (Autocad 2008) e DOC (office 03) per i documenti:

- progetto esecutivo dell'impianto in pompa di calore VRF/VRV rilasciato dalla ditta costruttrice del sistema proposto;
- revisione "as built" della documentazione di progetto;
- certificati di rispondenza alla normativa dei materiali installati;
- dichiarazione di conformità;
- certificati di collaudo delle linee di distribuzione;
- certificati di verifica delle condizioni climatiche dei locali condizionati (riscaldati/raffrescati);
- certificati dei coefficienti di conducibilità termica dei materiali utilizzati per le coibentazioni degli impianti (rif. D.P.R. 412/93 e s.m.i.);

Le indicazioni di tipi e marche commerciali dei materiali nel presente documento e negli altri elaborati di progetto, sono da intendersi come dichiarazione di caratteristiche tecniche. L'Appaltatore dovrà, prima di fornire ciascun equipaggiamento, garantire la corrispondenza meccanica e, dove richiesto, elettrica dei materiali previsti.

Potrà proporre un qualsivoglia marchio commerciale alternativo e diverso da quanto indicato a capitolato e sul computo metrico, a condizione che sia simile ed equivalente e siano rispettate le prescrizioni tecniche costruttive e prestazionali del prodotto previsto sugli elaborati progettuali.

E' quindi completa responsabilità dell'Appaltatore la scelta dei singoli componenti e sarà a suo carico la sostituzione di eventuali componenti non appropriati. Prodotti non in commercio al momento dell'Appalto potranno essere sostituiti con altri di caratteristiche equivalenti, previa approvazione della D.L.

Nel caso di discordanza tra i diversi documenti di progetto, sarà a cura della D.L. (senza oneri aggiuntivi per la stazione appaltante) indicare la soluzione da adottare.

## **2. LIMITI DI BATTERIA**

### **2.1 ALIMENTAZIONE IDRICA**

Allaccio utenza indipendente da intestarsi all'utilizzatore protempore dell'unità immobiliare oggetto d'intervento (esistente da volturare).

### **2.2 ALLACCIO RETI SCARICHI ACQUE NERE E BIANCHE**

Allaccio a rete fognaria pubblica esistente: riprendere il punto di interconnessione della rete privata nella rete pubblica e garantire il corretto scarico.

### **2.3 ALIMENTAZIONI ELETTRICHE APPARECCHIATURE**

Allaccio utenza indipendente da intestarsi all'utilizzatore protempore dell'unità immobiliare oggetto d'intervento, con idonei quadri elettrici previsti e descritti nei documenti progettuali relativi agli impianti elettrici come meglio descritto nell'apposita relazione tecnica specialistica redatta da altro professionista incaricato (che esula dalla presente progettazione meccanica).

### **2.4 ALIMENTAZIONI GAS METANO**

Al momento non necessaria, per la tipologia di impianti proposti completamente in pompa di calore elettrica.

A discrezione dell'utilizzatore (Comune di Castelletto Sopra il Ticino), riattivare in futuro l'allacciamento ad oggi disponibile in prossimità del fabbricato edilizio.

### 3. NORME DI RIFERIMENTO

#### 3.1 LEGISLAZIONE

REGOLE TECNICHE	DESCRIZIONE
Legge 9.1.91, n. 10 e s.m.i.	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
D.P.R. 26.8.93, n. 412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
Direttiva 2002/91/CE	Direttiva 2002/91/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 19.8.2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 29.12.2006, n. 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 30.5.2008, n. 115	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
D.Lgs. 3.3.2011, n. 28	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
D.P.R. 2.4.2009, n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
D.M. 26.06.2015	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
D.M. 26.6.2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

LEGISLAZIONE	DENOMINAZIONE
D.M. 1.12.1975	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi

	sotto pressione
D.Lgv. 19.08.05	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" con circola esplicativa del Ministero dello Sviluppo Economico del 23.05.06
D.M. 22.01.2008, n37	Regolamento d'attuazione Legge 248 del 2005.12.02 (Ex 46_90)
D.G.R. – 46-11968/09	Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualita' dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
I.S.P.E.S.L. – Raccolta R 2009	Fascicolo R.1. Disposizioni di carattere generale impianti centrali di riscaldamento

### 3.2NORME UNI EN

NORME TECNICHE	DESCRIZIONE
UNI/TS 11300-1:2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
UNI/TS 11300-2:2014	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.
UNI/TR 11552	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici Parametri termofisici
EC 1-2010 UNI/TS 11300-1:2008	Errata corregge 1 del 22.7.2010 alla UNI/TS 11300-1:2008.
EC 1-2010 UNI/TS 11300-2:2008	Errata corregge 1 del 25.11.2010 alla UNI/TS 11300-2:2008.
UNI/TS 11300-3:2010	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
UNI/TS 11300-4:2012	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI 10339	Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
UNI 10351	Materiali da costruzione - Conduttività



	termica e permeabilità al vapore.
UNI 10355	Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN 15316-4-8	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
UNI EN ISO 10456	Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
EC 1-2011 UNI EN ISO 13786	Errata corrige 1 del 15.3.2011 alla UNI EN ISO 13786:2008.
UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 13790	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.

Altre norme di riferimento:

UNI EN 10255: 1987 “Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettabili secondo UNI-ISO 7/1” (sostituisce UNI 8863).

UNI EN 1057:2010 “Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento”.

UNI EN 12735-1: 2002 “Rame e leghe di rame. Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per sistemi di tubazioni”.

UNI 7441:1990 “Elastomeri – Materie prime ed ingredienti”.

UNI 7271:1988 – 7271 FA1 – 7271 FA2 “Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico – Prescrizioni di sicurezza”

UNI 8041 e 8042 “Bruciatori di gas ad aria soffiata – Termini e definizioni – Prescrizioni di sicurezza”

UNI 10339: 1995 “Impianti aeraulici al fine di benessere”.

UNI 9615 “Calcolo delle dimensioni interne dei camini”

UNI 8065 “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”

UNI 8064 “Riscaldatori d’acqua per usi sanitari con fluido primario acqua calda. Classificazione e prove”.

UNI EN 305 “Scambiatori di calore – Definizioni delle prestazioni degli scambiatori di calore e procedure generali di prova per la determinazione delle prestazioni di tutti i tipi di scambiatori”.

UNI ENV 247 “Scambiatori di calore. Terminologia”

UNI EN 1329-1:2000 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi all’interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato. Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema”.

UNI EN ISO 13845:2002 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche. Giunti a bicchiere con guarnizioni di tenuta in elastomero per impiego con tubi di policloruro di vinile non plastificato. Metodi di prova per la tenuta con pressione interna e deflessione angolare”.

UNI 9182 e 9182/1:1987 “Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.

UNI 12201 “Tubo polietilene destinato alla distribuzione dell’acqua”

UNI EN 1555 “Tubo Polietilene per tubazioni gas”

UNI EN 1519 “Tubo polietilene per reti scarico fabbricati”

UNI EN 1452 “Tubo PVC per reti in pressione”

UNI EN 1401 “Tubo PVC per reti fognatura”

UNI EN 1329 “Tubo PVC per impieghi in edilizia”

UNI EN 1451 “Tubo in polipropilene per reti scarichi”

UNI 10972 “Fognature acque piovane”

UNI EN 3/1; 3/2; 3/3; 3/4; 3/5 “Estintori d’incendio portatili”

Norme per la sorveglianza da parte dell'ISPESL per il controllo della combustione, di cui al regolamento esecutivo della legge 09.07.1926 n. 1331 e successive modificazioni ed integrazioni con DM 01.12.1975.

Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).

### 3.3 LEGGI REGIONALI

D.G.R. – 46-11968/09	Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in
----------------------	---

	materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
D.G.R. – 45-11967/09	Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 45-11967 Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p).

### 3.4 NORME CEI

Per le norme CEI ed UNI, per quanto applicabile agli impianti termo idrico sanitari vedi relazione impianti elettrici redatta da altro professionista incaricato.

## 4. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Gli impianti/equipaggiamenti oggetto del presente progetto sono chiamati a fornire le loro prestazioni nominali contrattuali nelle condizioni ambientali indicate nelle seguenti tabelle.

### 4.1 CONDIZIONI AMBIENTALI

#### DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

##### Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>Si</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

##### Opzioni lavoro

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo manuale</i></b>

##### Opzioni di calcolo

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

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Castelletto sopra Ticino</b>
Provincia	<b>Novara</b>
Altitudine s.l.m.	<b>226</b> m
Latitudine nord	<b>45° 42'</b>
Longitudine est	<b>8° 36'</b>
Gradi giorno DPR 412/93	<b>2598</b>
Zona climatica	<b>E</b>

### Località di riferimento

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

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Ispra</b>
per l'irradiazione	<b>Ispra</b>
per il vento	<b>Ispra</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>
Direzione prevalente	<b>Nord</b>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>1,0</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>2,0</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-4,1</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>29,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>21,1</b> °C
Umidità relativa	<b>50,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>10</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>1,7</b>	<b>5,1</b>	<b>8,2</b>	<b>12,3</b>	<b>16,3</b>	<b>19,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,7</b>	<b>18,5</b>	<b>12,7</b>	<b>7,1</b>	<b>3,1</b>

### Irradiazione solare media mensile

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

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

**COMUNE DI CASTELLETO SOPRA IL TICINO (NO)**

**NOTA IMPORTANTE:**

Per i dettagli energetici relativi all'intervento, si rimanda alla relazione tecnica specialistica inerente l'attuazione degli obblighi in materia di contenimento energetico (ex L.10/91 e s.m.i.) quale verifica dei parametri obbligatori altresì imposti dalla normativa energetica locale della Regione Piemonte inquadrata dalla DGR 46-11968 del 04/08/2009 e dalla normativa nazionale DM 26.06.2015.

## **5. DESCRIZIONE DEI LAVORI**

### **5.1 REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO**

#### *5.1.1 Impianto riscaldamento e raffrescamento*

All'interno del fabbricato, è prevista la realizzazione dei seguenti ambienti / zone termiche (termo autonome):

- Zona adibita ad uso uffici;
- Zona adibita ad uso spogliatoi e bagni;

La tipologia di interventi previsti sugli impianti di zona sono riepilogati come segue:

- Smontaggio e smantellamento del vecchio impianto di riscaldamento (fabbricato esistente);
- Installazione del nuovo “sistema termico” per la zona spogliatoi composto da una pompa di calore elettrica a ciclo inverso (riscaldamento e raffrescamento), dotata di proprio accumulo inerziale e gruppo di circolazione a servizio dei radiatori e dei ventilconvettori posizionati negli spogliatoi e nei servizi igienici.
- Installazione di una pompa di calore elettrica pensile per installazione interna (locale wc) con canalizzazione esterna (utilizzo sorgente aeraulica) per la produzione di acqua calda sanitaria con accumulo interno da 80 litri.
- Installazione di ventilconvettori dotati di controllore termico per ciascun corpo emissivo e di zona funzionante con programmazione settimanale su almeno due livelli di temperatura nei locali spogliatoio, utilizzati per riscaldamento e raffrescamento ambienti ed alimentati dalla pompa di calore idronica.
- Installazione di unità di radiatori in alluminio nei servizi igienici al piano primo ed al piano terra, utilizzati per riscaldamento ambienti ed alimentati dalla pompa di calore idronica;
- Installazione di impianto di riscaldamento invernale e raffrescamento con climatizzazione estiva ad espansione diretta con portata variabile del fluido termovettore tipo VRV – VRF operante con sorgente esterna “aria” e pozzo d'immissione “aria”. Tale impianto sarà indipendente dal sistema

di riscaldamento/raffrescamento in pompa di calore idronica dei servizi igienici e spogliatoi, posto a servizio della zona uffici.

In questo modo, secondo quanto previsto, sarà possibile a discrezione dell'utente finale regolare il sistema emissivo per singolo ambiente o corpo emissivo.

L'installazione delle valvole termostatiche sui radiatori in alluminio consentirà l'effettivo recupero termico degli apporti calorici gratuiti interni (come previsto da norma), ove saranno posizionati terminali radianti nei servizi igienici.



### **5.1.2 Impianto idrico sanitario**

La nuova sede, oggetto d'intervento, sarà servita da una utenza privata individuale.

La rete pubblica alimenterà direttamente l'utenza attraverso la pressione di rete disponibile visto che le poche utenze previste in simultanea chiamata (senza gruppo di surpressione).

La distribuzione sarà realizzata con dorsali coibentate secondo DPR 412/93.

La produzione dell'acqua calda sarà effettuata con un generatore in pompa di calore ad alta efficienza di tipo pensile con 80 litri di accumulo e dotato di resistenza elettrica integrativa che si accenderà solo se programmata ed in caso di picchi di richiesta d'acqua calda per la produzione dell'ACS.

La pompa di calore sfrutterà la sorgente aerale.

Il bollitore sanitario in pompa di calore sarà integrato da una resistenza elettrica escludibile per bassi fabbisogni.

Ai sensi della DGR 45-11967/09 par. 3.4, visto il basso fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria previsto da norma (con la metodologia della UNI TS 11300-2), non sarà realizzato un impianto solare termico ad integrazione energetica da fonte rinnovabile, essendo per altro la pompa di calore stessa assoggettata a quota rinnovabile.

L'acqua calda in uscita dall'accumulo sanitario sarà regolata da pannello bordo macchina alla temperatura massima in rete di 48°C.

Non sarà realizzato alcun nodo di ricircolo sanitario visto le modeste dimensioni della rete di distribuzione.

Nel bagno al piano primo sotto la pompa di calore saranno realizzati i due collettori di derivazione a servizio dei due servizi igienici (uomini e donne), il terzo collettore verrà realizzato al piano terra nel bagno disabili a disposizione del pubblico.

### **5.1.3 Impianto VRF/VRV**

La Zona uffici verrà riscaldata e raffrescata con un impianto in pompa di calore ad espansione diretta con portata variabile del fluido frigorifero (R410A).

L'unità esterna verrà posizionata in addossamento della parete del prospetto ovest, in prossimità del pozzetto di scarico delle condense ed alla distanza prescritta dal produttore per il corretto funzionamento del sistema.

Non sarà necessario prevedere coperture di genere, essendo le macchine progettate dai costruttori per stazionare direttamente esposte alle intemperie esterne.

L'unità esterna verrà posizionata con appositi piedini anti vibranti per il contenimento delle emissioni acustiche e dotata di bacinella sottostante di raccolta della condensa e dell'acqua di sbrinamento delle batterie di scambio termico (durante la stagione invernale).

La distribuzione sarà eseguita con specifiche tubazioni in rame installate con saldatura forte a base argento (o similare) specificatamente idonea per sistemi impiantistici ad alta pressione VRF/VRV.

Le saldature delle tubazioni dovranno essere eseguite con flussaggio di azoto.

Le unità interne sono di tipo split a parete di plastica bianca, in grado di riscaldare e raffreddare.

Ogni punto di installazione delle unità interne sarà dotato di scarico della condensa prodotta durante il raffreddamento estivo e di comando a filo per il controllo dell'unità ventilante.

Le posizioni di installazione sono state determinate per ottimizzare la distribuzione dell'aria e del calore, nonché volte a minimizzare gli interventi edili sulle murature perimetrali realizzate in pietra e mattone e non semplicemente scarificabili.

### ***DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO***

Il dimensionamento termico dell'impianto è stato sviluppato a partire dalla potenza termica richiesta durante la stagione invernale (riscaldamento) di ciascun locale, essendo il grado di coibentazione dei locali mantenuto allo stato esistente se non per la coibentazione del solaio verso il sottotetto, il pavimento e la sostituzione dei serramenti. Per una buona diffusione del calore ed una rapida risposta termica dell'impianto, è infatti necessario che la portata d'aria totale lavorata dalle unità interne all'interno di un locale, debba essere almeno superiore a due volumi ora e possibilmente prossima a 4 volumi ora: questo consentirebbe di diffondere rapidamente il calore a tutto il locale ed avere tempi di risposta termica dei locali molto brevi.

Applicando questi due criteri dimensionali (oltre al puro calcolo termotecnico dell'edificio), si è ottenuta quindi la sommatoria complessiva della potenza nominale installata di tutte le unità interne.

Per il dimensionamento dell'unità in pompa di calore esterna, si è partiti dalla sommatoria algebrica delle potenzialità termiche delle singole unità interne, fino ad ottenere il totale di potenza richiesta contemporaneamente con tutte le unità interne in funzionamento simultaneo al 100% della propria capacità termica.

Questa tipologia di pompa di calore, dotata di una propria potenza termica nominale (valore di targa), consente però di arrivare per periodi definiti a potenze termiche erogabili superiori al valore di targa. Questo comportamento viene definito extra modulazione della pompa di calore.

In funzione del prodotto e dei diversi marchi disponibili sul mercato, la potenza totale delle unità interne, può essere soddisfatta da unità esterne che possono raggiungere anche il 130-150% di extramodulazione.

In funzione della potenza massima nominale della pompa di calore, si sono ottenuti i diametri delle tubazioni di distribuzione e dei relativi giunti ad "Y", per mezzo dell'utilizzo di sistemi di dimensionamento tabellari forniti dai vari costruttori.

**NOTA MOLTO IMPORTANTE:** tutte le indicazioni riportate sul presente progetto, nonché le dimensioni delle tubazioni e dei giunti ad "Y" sono frutto di un'analisi media di quanto disponibile ad oggi sul mercato dei diversi sistemi VRF.

Per il dimensionamento esecutivo ed effettivo al fine dell'installazione del prodotto, sarà

**FONDAMENTALE coinvolgere direttamente l'ufficio tecnico della ditta costruttrice della pompa di calore scelta e proposta dalla Ditta Appaltatrice,** al fine di ottenere il corretto dimensionamento dell'impianto.

Questo modo operativo è dovuto al fatto che ad oggi, trattandosi di una tecnologia molto innovativa, non esistono norme o specifiche tecniche univoche atte ad individuare un metodo di calcolo unico che possa soddisfare tutti i marchi presenti sul mercato (come invece per gli impianti tradizionali ad acqua od aria). Ogni Casa Costruttrice, in funzione della tipologia di compressore, pompa dell'olio, ventilatore o sistema distributivo, valvola di lubrificazione e quant'altro, impone propri standard costruttivi e realizzativi anche dell'impiantistica da realizzarsi presso l'edificio d'installazione.

Prima dell'acquisto e montaggio della rete distributiva, sarà necessaria verifica dimensionale e progettuale da realizzarsi a cura della Casa Costruttrice adottata per l'esecuzione dell'impianto, alla quale la ditta costruttrice, dovrà anche rendere il progetto a consuntivo finale delle tubazioni installate, in modo più preciso possibile per il calcolo della quantità di gas refrigerante ecologico R410A da caricare a fine installazione e prima dell'avvio dell'impianto.

## **6. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DEI MATERIALI DEI FABBRICATI**

### **6.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO**

L'intervento comprenderà quindi quanto di seguito dettagliato per ciascun sottosistema impiantistico e disposizioni obbligatorie per la sicurezza degli impianti.

#### *6.1.1 Caratteristiche centrale termica*

La tipologia di installazione non prevede la realizzazione di una centrale termica, per mancanza di spazi dedicati e per l'assenza di una caldaia tradizionale.

Saranno installate per ciascun servizio energetico di riscaldamento, raffrescamento e produzione di ACS, solo pompe di calore elettriche.

Quelle dedicate al riscaldamento ed al raffrescamento saranno posizionate all'esterno del fabbricato in prossimità del prospetto ovest ed affiancate l'una all'altra vicino al pozzetto di scarico delle condense:

- Pompa di calore idronica monoblocco completa di accumulo inerziale e circolatore idraulico pre assemblato a servizio degli spogliatoi e servizi igienici;
- Pompa di calore ad espansione diretta VRF/VRV a servizio degli uffici;

#### *6.1.1 Principali caratteristiche costruttive*

##### **a) Generatori di calore in pompa di calore.**

Per il riscaldamento della zona termica adibita a servizi igienici e spogliatoi, sarà installato un sistema integrato composto da una pompa di calore monoblocco.

##### **CARATTERISTICHE TECNICHE POMPA DI CALORE IDRONICA**

Potenza termica utile – 40/45°C kW 8,31

Potenza termica utile – 30/35°C kW 8,68

COP (40/45) = 3.22

COP (30/35) = 3.95

SCOP = 3.40

Potenza termica utile – 12/7°C kW 7,59

Potenza termica utile – 23/18°C kW 9,13

EER (7/12) = 3.15

EER (23/18) = 3.65

ESEER = 3.55

CLASSE ENERGETICA: A+

Voltaggio / Frequenza V/Hz 230 / 50 o 400V

Mantellatura verniciata e trattata per la resistenza agli agenti atmosferici

Modello ultra silenzioso con inerziale e gruppo di circolazione interno.

#### **Dati di emissione acustica della unità esterna**

Livello di potenza sonora 68 db(A)

Livello di pressione sonora 37 db(A)

Pressione di esercizio max		3 bar
Classe di rendimento		A+
Alimentazione elettrica	230V 50Hz o 400V 3f	L – N + terra

#### **b) Accessori controllo e sicurezza (seguirà relazione tecnica specifica)**

Quanto preinstallato a bordo dal costruttore, non sono previsti dispositivi INAIL aggiuntivi non essendo l'impianto soggetto al DM'75, salvo il vaso d'espansione.

- Vaso di espansione chiusi a membrana, certificati ISPESL, su corpo caldaia e su ogni singolo circuito, di capacità correlata con il contenuto d'acqua di ciascun circuito, il salto termico, le caratteristiche della valvola di sicurezza e le quote di installazione della stessa e del vaso medesimo secondo la relazione riportata nella Raccolta R dell'ISPESL.

#### **c) Gruppi elettropompe**

N°1 elettropompa di circolazione premontata in pompa di calore con prestazioni:

- 1500 kg/h @ 65 kPa.

#### **d) Tubazioni**

Per i circuiti di distribuzione all'interno dei locali sono previste tubazioni in multistrato PEXC/Al/PEXC con giunzione permanente a stringere a passaggio maggiorato per il contenimento delle perdite di carico..

Per il dettaglio si rimanda a specifica relazione tecnica specialistica di calcolo allegata alla progettazione esecutiva.

Le curve o saranno eseguite con l'impiego di curve preformate in multistrato da stringere o pinzare di testa. Il raggio di curvatura deve essere non inferiore ad almeno 1,5 volte il diametro (curva larga a bassa perdita di carico).

Le tubazioni dovranno essere coibentate e protette dagli urti accidentali.

#### VELOCITA' MASSIMA DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI:

Le tubazioni saranno dimensionate per garantire le portate d'acqua necessarie con velocità non superiori ai valori sotto elencati:

per diametro fino Ø 1/2" < 0,5 m/s

per diametro fino Ø 1" < 0,8 m/s

per diametro fino Ø 2" < 1,5 m/s

per diametro fino Ø 4" < 1,7 m/s

#### CARATTERISTICHE TECNICHE POMPA DI CALORE ESPANSIONE DIRETTA VRF/VRV

Unità motocondensanti esterne per sistemi a pompa di calore a R-410A.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- **Tecnologia VRT:** La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato1".  
Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.
- **Configurazione dell'impianto:** la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- **Possibilità di strutturare** sistemi con unità interne VRV o sistemi multi-split con unità residenziali tramite box valvole esterne (BP).
- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 28 kW e 31.5 kW in riscaldamento, con EER 3,4 e COP 3,78 alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in

riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.

- **Dati da certificazione EUROVENT: EER 3,40 – COP 3,24**
- **Carrozzeria** autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 1615x940x460 mm (HxLxP) con peso massimo di 175 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- **1 Compressore ermetico di tipo scroll** ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter. Raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori.
- **Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 7 kg.
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente Hi-XSS e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il **sistema e-Pass** permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- **Funzione e-Bridge** per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- **2 Ventilatori** elicoidali ad espulsione orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata orizzontale dell'aria azionati da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, della potenza di 200W, funzionante a controllo digitale; portata d'aria pari a 182 m<sup>3</sup>/min.
- **Livello di pressione sonora** non superiore a 55 dBA. Possibilità di abbassare ulteriormente il livello sonoro in modalità notturna nei tre gradini da 47 – 44 - 41 dBA durante il funzionamento notturno; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale.

- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader ) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- **Attacchi tubazioni:** diametro della tubazione del liquido di 9,5mm (a cartella), del gas di 22,2mm (a cartella).
- **Collegamento** del bus di comunicazione **utilizzando un cavo di tipo non schermato** non polarizzato. (collegare la massa solo all'unità esterna)
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato nel caso di sistema strutturato con unità interne vrv.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks®, BACnet, MODBUS, KONNEX.
- **Alimentazione elettrica** trifase 380 V, 50 Hz.
- **Campo di funzionamento:**
  - in raffreddamento da –5°CBS a 46 ° CBS,
  - in riscaldamento da –20°CBU a 15,5° CBU.



- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni 300m nel caso di unità interne VRV; 140m nel caso di unità interne residenziali. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 50 m (40 m se l'unità esterna è posta ad un livello inferiore rispetto alle interne) nel caso di unità interne VRV. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 30 m nel caso di unità interne residenziali.
- **Lunghezza equivalente del ramo tra unità esterna ed unità interna più lontana**, 150m per utilizzo con unità VRV; 100m per utilizzo con unità residenziali
- **La potenza delle unità interne collegate** deve essere compresa tra il 50% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne VRV; deve essere compresa tra il 80% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne residenziali
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

## Dati tecnici prestazionali:



2-1 Specifiche tecniche				RXYSQ4TY1	RXYSQ5TY1	RXYSQ6TY1	RXYSQ8TY1	RXYSQ10TY1	
Gamma capacità				HP	4	5	6	8	10
Capacità di Raffrescamento	Nom.	35°C AHRI	kW	-			22,4 (1)	28,0	
			Btu/ora	-			76.400	95.500	
		35°CBS	kW	12,1 (1)	14,0 (1)	15,5 (1)		-	
			46°C AHRI	kW	-			17,0	20,0
		Btu/ora		-			58.000	68.200	
		48°C AHRI	kW	-			15,0	17,0	
			Btu/ora	-			51.150	58.000	
		Eurovent	kW	-			22,4	28,0	
Btu/ora	-			76.400,0	95.500				
Capacità di riscaldamento	Nom.	6°C CBU	kW	12,1 (2)	14,0 (2)	15,5 (2)	22,4 (2)	28,0 (2)	
	Max.	6°C CBU	kW	14,2 (2)	16,0 (2)	18,0 (2)	25,0 (2)	31,5 (2)	
Potenza assorbita - 50Hz	Raffrescamento	Nom.	35°C AHRI	kW	-			6,78	8,54
			35°CBS	kW	3,03 (1)	3,73 (1)	4,56 (1)		-
			46°C AHRI	kW	-			5,80	7,02
			48°C AHRI	kW	-			5,34	6,80
			Eurovent	kW	-			6,12	8,24
	Riscaldamento	Nom.	6°C CBU	kW	2,68 (2)	3,27 (2)	3,97 (2)	5,20 (2)	6,60 (2)
		Max	6°C CBU	kW	3,43 (2)	4,09 (2)	5,25 (2)	6,22 (2)	8,33 (2)
Controllo della capacità	Metodo			Controllo ad Inverter					
EER a capacità nom.	35°C AHRI		Btu/ora	-			11,3	11	
			kW/kW	4,00 (1)	3,75 (1)	3,40 (1)	3,30 (1)	3,28	
		35°CBS	kW/kW	-					
			46°C AHRI	Btu/ora	-			10,0	9,72
		kW/kW		-			2,93	2,85	
		48°C AHRI	Btu/ora	-			9,58	8,53	
			kW/kW	-			2,81	2,50	
		Eurovent	Btu/ora	-			11,60	11,60	
kW/kW	-			3,66	3,40				
COP a capacità nom.	6°C CBU	Btu/ora	-			12,5			
		kW/kW	4,52 (2)	4,28 (2)	3,90 (2)	4,31 (2)	4,24 (2)		
COP a capacità max.	6°C CBU	kW/kW	4,14 (2)	3,91 (2)	3,43 (2)	4,02 (2)	3,78 (2)		
ESEER - Automatico				7,89	7,49	6,73	6,72	6,41	
ESEER - Standard				6,18	5,77	5,23	5,63	5,02	
Dimensioni	Unità	Altezza	mm	1.345			1.430	1.6	
		Larghezza	mm	900				940	
		Profondità	mm	320				460	
	Unità compatta	Altezza	mm	1.524			1.615	1.7	
		Larghezza	mm	980			1.030	1.0	
		Profondità	mm	420				570	
Massimo numero di unità interne collegabili				64 (3)					
Indice unità interna	Min.			50	62,5	70	100	125	
	Nom.			-					
	Max.			130	162,5	182	260	325	
Peso	Unità		kg	104			144	175	
	Unità compatta		kg	114			158	191	

O similare ed equivalente.

**e) Coibentazioni**

Le tubazioni, a fine delle operazioni di montaggio dei circuiti dovranno essere coibentate con guaina isolante in elastomero espanso a celle chiuse omologato per reazione al fuoco in classe 1.

Lo spessore delle guaine coibenti deve essere correlato con il valore di conduttività termica utile dell'isolante stesso, con il diametro della tubazione e dalla zona in cui è inserita la tubazione, secondo le indicazioni contenute nell'allegato B al D.P.R. 412/93. e relativa tabella 1.

- Per i valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
- I montanti verticali delle tubazioni posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Per le linee frigorifere si dispone di utilizzare specifico materiale idoneo per tubazioni veicolanti fluido frigorigeno sottoraffreddato per impianti VRF/VRV anti condensa.

**Tabella 1**

Conduttività Termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0.030	12	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

## **6.2 IMPIANTO RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO: EMISSIONE INTERNA**

La zona adibita a servizi igienici e wc sarà dotata di un sistema emissivo composto da ventilconvettori verticali a muro (tipo split) dotati di termoregolazione per singolo ambiente montata a bordo macchina installati nei locali spogliatoio uomini e spogliatoio donne.

Il sistema emissivo con ventilconvettori idronici è progettato per la funzione di riscaldamento e raffrescamento.

Ogni macchina ventilante sarà dotata di uno scarico della condensa realizzato come di seguito dettagliato (capitolo specifico).

La zona dei bagni verrà riscaldata invece con radiatori d'alluminio bianchi RAL9010 alimentati con acqua a media temperatura prodotta dalla pompa di calore idronica.

Tutti i corpi radianti saranno completi di un detentore di regolazione della portata (per il bilanciamento del circuito) e di una valvola termostatica ed attuatore termostatico auto azionato a bassa isteresi UNI 215 per la regolazione della temperatura su ciascun elemento emissivo.

Ogni radiatore sarà dotato inoltre di una valvolina di sfogo manuale dell'aria dell'impianto per la manutenzione periodica.

I radiatori saranno alimentati in derivazione da un collettore principale posizionato in vista nei locali stessi da 1" con 8 stacchi derivati (anche il radiatore del piano terra a servizio del wc disabili sarà derivato direttamente dall'unico collettore).

Prima del collettore sarà posizionata una valvola di intercettazione dell'impianto di distribuzione da 1"(DN25) per la manutenzione dello stesso.

La zona adibita ad uffici, sarà invece climatizzata con unità ventilanti ad espansione diretta collegate alla pompa di calore esterna a portata variabile del fluido frigorigeno FRV/VRV.

Ogni split interno sarà indipendente e comandato dal proprio regolatore d'ambiente collegato tramite filo alla macchina stessa. Il regolatore sarà posizionato sotto la ventilante in modo da rilevare i parametri dell'aria di ripresa della macchina stessa.

Ogni punto di installazione degli split interni sarà realizzato con apposita cassetta incassata a muro atta a ricevere i collegamenti elettrici, idraulici e lo scarico delle condense prodotte dalle unità interne durante la stagione estiva.

La rete di scarico della condensa sarà realizzata come meglio descritto nell'apposito capitolo di seguito riportato.

Ogni punto di installazione interna riceverà l'alimentazione elettrica 230 Vac – 1f 50 Hz e sarà collegata via bus alla unità esterna come prescritto dal manuale di installazione del costruttore del prodotto.

### **6.3 SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE**

Il sistema di regolazione e controllo sarà costituito da regolatori programmabili in grado di comunicare tra loro attraverso l'impiego di un bus comune di proprietà (fornito dal costruttore del sistema stesso).

Quanto sopra vale sia per il sistema idronico con ventilconvettori che per il sistema VRF/VRV.

La regolazione climatica nonché la supervisione dell'intero impianto di riscaldamento e climatizzazione sono essenzialmente composte da:

- Unità di comunicazione
- Quadri elettrici di regolazione
- Tubazioni, cavi, conduttori per collegamenti tra sonde, regolatori, servocomandi, elementi in capo, quadri di regolazione, quadri elettrici, ecc.

Per la sola parte d'impianto collegata alla pompa di calore idronica, il sistema è essenzialmente composto da unità di controllo di zona (cronotermostato settimanale) abbinato ad una centralina principale di regolazione della caldaia, e facenti capo al quadro di gestione del Sistema, nel quale saranno ubicate le unità di concentrazione ed interfacciamento tra i componenti.

E' compresa e compensata nell'Appalto, l'integrazione hardware e software tra i sistemi di trasmissione dati previsti ed il sistema di supervisione e controllo, al fine di fornire un sistema di gestione della climatizzazione invernale perfettamente funzionante e compatibile con le apparecchiature previste.

Le caratteristiche generali delle apparecchiature di regolazione e controllo sono descritte alla specifica relazione specialistica degli impianti elettrici.

Gli schemi costruttivi saranno forniti in fase di progettazione esecutiva dal professionista incaricato.

Per quanto riguarda i radiatori dei bagni, la regolazione consentirà una gestione settimanale con cronotermostato di zona ed una regolazione locale per singolo ambiente agendo sulle regolazioni degli attuatori termostatici presenti su tutti i corpi radianti.

## LOGICHE DI FUNZIONAMENTO

L'impostazione dei parametri funzionali nel sistema di regolazione permetterà di gestire, per gli impianti controllati, gli orari di funzionamento, i settaggi delle temperature, le commutazioni secondo le esigenze dell'utente.

L'impianto tramite i regolatori di zona, sarà azionabile su almeno due livelli termici giornalieri (minimo).

L'accensione del riscaldamento della zona sarà gestita in sincrono con l'accensione della pompa di calore e l'attivazione della relativa elettropompa di circolazione interna alla medesima.

La temperatura di mandata del fluido termovettore sarà di tipo a punto fisso in bassa temperatura (massimo 55°C).

## FUNZIONAMENTO INVERNO

Produttori energia primaria:

Pompe di calore riscaldamento : ON

Avviamenti:

Pompa di calore idronica 1: ON

Pompa di calore VRF espansione diretta: ON

Spegnimenti (in sequenze programmabili e a orari impostabili):

Come avviamenti

Consenso spegnimento generatori a temperatura soddisfatta: ON in autocontrollo

## FUNZIONAMENTO ESTATE

Produttori energia primaria:

Pompe di calore raffrescamento (frigo): ON

Avviamenti:

Pompa di calore idronica 1: ON

Pompa di calore VRF espansione diretta: ON

Spegnimenti (in sequenze programmabili e a orari impostabili):

Come avviamenti

Consenso spegnimento generatori a temperatura soddisfatta: ON in autocontrollo

**IMPORTANTE OPERAZIONE MANUALE STAGIONALE:** Durante la stagione di raffrescamento, sarà cura dell'utilizzatore chiudere i terminali radianti (tipo radiatore) per evitare la formazione di condensa sulle piastre alla presenza di circolazione di acqua fredda, lasciando aperti solo i tratti di distribuzione verso i ventilconvettori.

## 6.4 IMPIANTO IDRICO

Vale quanto descritto al punto 5.1.2.

A cui si aggiunge che sarà installato un riduttore di pressione regolabile all'ingresso della rete pubblica per evitare eccessi di pressione sulla rete interna.

## 6.5 RETE RACCOLTA ACQUE DI SCARICO

Tutte le acque di scarico saranno convogliate alla rete fognaria pubblica tramite un sistema di pompaggio per sopraelevazione trovandosi le utenze ad una quota inferiore a quella della rete fognaria pubblica.

Le condense raccolte dalla caldaia, saranno raccolte da una apposita rete realizzata con tubi commerciali in PVC tipo 301 con giunti a bicchiere ad incollaggio nei seguenti diametri minimi:

DN 150	per la dorsale esterna di raccordo tra l'edificio e la fognatura pubblica
DN 90	per le colonne montanti verticali di scarico
DN 50-60	per le altre utenze come da dettagli riportati sull'elaborato grafico specifico
DN 32	per gli stacchi orizzontali/verticali dalle unità di climatizzazione (scarico condense)
DN 20	scarico singola macchina interna di climatizzazione.

Le tubazioni dovranno garantire il naturale deflusso delle condense attraverso una pendenza minima dell'1% e dovranno essere fissate con interasse tra staffe non superiore a 2 m, in modo tale da evitare incurvamenti delle tubazioni stesse (ove sospese).

All'interno dei vari locali, ove sono presenti utenze da collegare alla fognatura, sarà realizzata una rete di raccolta scarichi con tubo in polietilene PE-HD posto a vista in addosso alle murature, la rete sarà realizzata con tubi aventi i seguenti diametri minimi:

-scarico condense	Ø 32 mm
-scarico valvole sicurezza convogliato	Ø 40 mm
-scarico lavabi, docce	Ø 60 mm
-scarico wc	Ø 90 mm
-drenaggio locale tecnico	Ø 90 mm

Gli innesti delle varie apparecchiature nella rete di raccolta deve essere eseguito sempre con invito a 45° verso la colonna in modo che i singoli scarichi non interferiscono tra di loro ostacolandosi a vicenda e originando gorgoglii e ritorni attraverso i vari sifoni.

Le tubazioni di scarico delle condense e della valvola di sicurezza devono essere protette dal gelo (in caso di tratti ad esposizione esterna) con opportuna coibentazione e/o tramite l'impiego di altri sistemi antigelo disponibili a mercato.

In alternativa sarà cura della Ditta Appaltatrice portare immediatamente tali drenaggi all'interno dei locali riscaldati.

Eventuale formazione di geli in dette tubazioni potrebbe causare il blocco di sicurezza del generatore.

Il materiale utilizzato per la realizzazione della rete di scarico deve essere di tipo "silenzioso" al fine di contenere le emissioni acustiche durante il transito dei flussi idrici.



## 6.6 QUADRI ELETTRICI PER IMPIANTI MECCANICI

### 6.6.1 Generalità

Si rimanda a specifica relazione tecnica specialistica redatta da altro professionista incaricato.

Dicembre 2018



**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **COMUNE DI CASTELLETO SOPRA TICINO**

EDIFICIO : **NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE**

INDIRIZZO : **CASTELLETO SOPRA TICINO (NO)**

COMUNE : **Castelletto sopra Ticino**

INTERVENTO : **RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO CON  
COIBENTAZIONE SOLAIO E PAVIMENTO E RIFACIMENTO IMPIANTI TERMICI ED  
IDROSANITARI.**

Rif.: **SEDE POLIZIA MUNICIPALE CASTELLETO - VAR02 NO FOTOVOLT E DUE ZONE-VAR01 SERR\_VECCHI.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 8**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DEGLI EDIFICI**

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti  
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Castelletto sopra Ticino Provincia NO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

***RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO CON COIBENTAZIONE SOLAIO E  
PAVIMENTO E RIFACIMENTO IMPIANTI TERMICI ED IDROSANITARI.***

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

***CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)***

Richiesta permesso di costruire	_____	del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO  
Piazza Fratelli Cervi 5 - 28053 Castelletto Sopra  
Ticino (NO)

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2598 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,0 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata VRV</b>	792,29	555,70	0,70	161,30	20,0	65,0
<b>Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	126,15	99,41	0,79	25,97	20,0	65,0
<b>NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE</b>	918,43	655,11	0,71	187,27	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata VRV</b>	792,29	555,70	0,70	161,30	26,0	51,3
<b>Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	126,15	99,41	0,79	25,97	26,0	51,3
<b>NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE</b>	918,43	655,11	0,71	187,27	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

***NON APPLICABILE ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO***

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

***NON APPLICABILE ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO***

---

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare []

Descrizione delle principali caratteristiche:

***SI' - ESISTONO VALVOLE TERMOSTATICHE SU OGNI RADIATORE E LE UNITÀ VENTILANTI SONO REGOLATE PER SINGOLA MACCHINA / AMBIENTE***

---

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale []

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

***NON APPLICABILE ALLA TIPOLOGIA DI IMPIANTO AUTONOMO CON POMPE DI CALORE***

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**IMPIANTO TERMICO PER IL RISCALDAMENTO, RAFFRESCAMENTO AMBIENTI E PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (COMPLETAMENTE CON POMPE DI CALORE)**

Sistemi di generazione

**POMPE DI CALORE IDRONICHE ED AD ESPANSIONE DIRETTA TIPO VRF/VRV**

Sistemi di termoregolazione

**REGOLAZIONE PER SINGOLA MACCHINA / AMBIENTE**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**NON APPLICABILE ALLA TIPOLOGIA DI EDIFICIO AUTONOMO.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**ACQUA GLICOLATA PER LA PARTE DI IMPIANTO IDRONICO  
FLUIDO FRIGORIGENO R410A PER LA PARTE DI IMPIANTO VRF/VRV**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**ESTRAZIONE NEI BAGNI CIECHI.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**INERZIALE PRESENTE NELLA POMPA DI CALORE IDRONICA PER EVITARE ACCENSIONI E SPEGNIMENTI FREQUENTI DELLA MACCHINA ESTERNA.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**PRODUZIONE CON POMPA DI CALORE AEREA DA INTERNI, CON ACCUMULO DA 80 LITRI CHE SFRUTTA LA SORGENTE TERMICA (ARIA) ESTERNA.**

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

☐

Presenza di un filtro di sicurezza:

☒

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

☐

Zona **NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE**

Quantità

**1**

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Fluidi termovettore

**Acqua**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

**Energia elettrica**

Marca - modello **PDC Aria-Acqua**

Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento

**0,4**

kW

Coefficiente di prestazione (COP)	<u>2,55</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata VRV</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>POMPA DI CALORE VRF/VRV</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>26,6</u> kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,78</u>
Temperature di riferimento:	
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C      Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata VRV</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>PDC VRF/VRV ESP_DIRETTA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>28,0</u> kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,40</u>
Temperature di riferimento:	
Sorgente fredda	<u>19,0</u> °C      Sorgente calda <u>29,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata PDC IDRONICA</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>PDC IDRONICA ARIA-ACQUA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>8,5</u> kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,22</u>
Temperature di riferimento:	
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C      Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata PDC IDRONICA</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>PDC IDRONICA CICLO FRIGORIFERO</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>7,6</u> kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,15</u>
Temperature di riferimento:	
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C      Sorgente calda <u>22,7</u> °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**INTERMITTENTE A PRESENZA DEL PERSONALE INTERNO**

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

**NESSUNO INSTALLATO MA PREDISPOSIZIONE PER ULTERIORE IMPLEMENTAZIONE.**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>CRONOTERMOSTATO GENERALE DI ZONA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>REGOLATORE CENTRALE PER IL VRV</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>VALVOLE TERMOSTATICHE AUTOAZIONATE A BASSA INERZIA</b>	<b>7</b>
<b>COMANDI A FILO PER VENMTIL E SPLIT VRF INTERNI</b>	<b>14</b>

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>RADIATORI IN ALLUMINIO PER BAGNI E WC</b>	<b>7</b>	<b>8000</b>
<b>VENTILCONVETTORI IDRONICI PER SPOGLIATOI</b>	<b>2</b>	<b>4500</b>
<b>SPLIT AD ESPANSIONE DIRETTA PER UFFICI</b>	<b>12</b>	<b>28000</b>

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>COIBENTAZIONE DPR 412/93 E S.M.I.</b>	<b>Poliuretano espanso (preformati)</b>	<b>0,042</b>	<b>25</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**VEDASI PROGETTI ALLEGATI**

**5.2 Impianti fotovoltaici**



---

Descrizione e caratteristiche tecniche

***IMPIANTO NON OBBLIGATORIO: AL MOMENTO PREDISPOSIZIONE PER FUTURO  
INSERIMENTO CON SUCCESSIVO INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE.***

---

Schemi funzionali

---

### **5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***NON RICHiesto PER LA TIPOLOGIA DI EDIFICIO CON BASSO FABBISOGNO DI ACS  
GIORNALIERA.***

---

Schemi funzionali

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Zona 1:** *Zona climatizzata VRV*

### a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>P1</b>	<b><i>Pavimento su terreno - galleggiante</i></b>	<b><i>0,267</i></b>	<b><i>0,310</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>P2</b>	<b><i>Pavimento su terreno - con massetto</i></b>	<b><i>0,180</i></b>	<b><i>0,310</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>S2</b>	<b><i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i></b>	<b><i>0,199</i></b>	<b><i>0,260</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>M1</b>	<b><i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i></b>	<b><i>2,016</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
------	-------------	--	--

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>P1</b>	<b><i>Pavimento su terreno - galleggiante</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>P2</b>	<b><i>Pavimento su terreno - con massetto</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>S2</b>	<b><i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>M1</b>	<b><i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>M4</b>	<b><i>Parete sottofinestra NON modificata</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi*

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b><i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i></b>	<b><i>1122</i></b>	<b><i>0,129</i></b>
<b>M4</b>	<b><i>Parete sottofinestra NON modificata</i></b>	<b><i>484</i></b>	<b><i>0,890</i></b>

*Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b><i>Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>2,304</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W2</b>	<b><i>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>2,246</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W3</b>	<b><i>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>2,129</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W4</b>	<b><i>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>2,226</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W5</b>	<b><i>P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>2,101</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W6</b>	<b><i>Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>2,278</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	0,30	*	*
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	0,30	*	*
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	0,30	*	*
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	0,30	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0	UFFICI	0,50	0,50
0	WC E SPOGLIATOI	2,00	4,00

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Superficie disperdente S	<u>221,85</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<u>0,23</u>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<u>0,65</u>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>247,06</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--------------------------------	---------------	--------------------

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>2,38</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--------------------------------	-------------	--------------------

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>411,86</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>4,69</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>1,93</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>27,22</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>445,69</u>	kWh/m <sup>2</sup>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>206,94</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	---------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata VRV</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>60,0</b>	<b>56,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>49,9</b>	<b>44,6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata VRV</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>123,6</b>	<b>83,7</b>	<b>Positiva</b>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>14914</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>238,75</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>445,69</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

**Zona 2: Zona climatizzata PDC IDRONICA**

**a) Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>P2</b>	<b>Pavimento su terreno - con massetto</b>	<b>0,161</b>	<b>0,185</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</b>	<b>0,182</b>	<b>0,204</b>
<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	<b>1,884</b>	<b>2,064</b>
<b>M2</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 530</b>	<b>0,763</b>	<b>0,775</b>
<b>M3</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 380</b>	<b>1,008</b>	<b>1,300</b>

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>P2</b>	<b>Pavimento su terreno - con massetto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	*	*
<b>M2</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 530</b>	*	*
<b>M3</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 380</b>	*	*
<b>M4</b>	<b>Parete sottofinestra NON modificata</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z2</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche di massa superficiale  $M_s$  e trasmittanza periodica  $YIE$  dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$YIE$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	<b>1122</b>	<b>0,129</b>
<b>M3</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 380</b>	<b>350</b>	<b>0,195</b>
<b>M4</b>	<b>Parete sottofinestra NON modificata</b>	<b>484</b>	<b>0,890</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W2</b>	<b>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	<b>1,704</b>	<b>1,600</b>
<b>W3</b>	<b>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	<b>1,631</b>	<b>1,600</b>
<b>W4</b>	<b>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	<b>1,691</b>	<b>1,600</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>0</b>	<b>UFFICI</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>
<b>0</b>	<b>WC E SPOGLIATOI</b>	<b>2,00</b>	<b>4,00</b>

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Superficie disperdente $S$	<b>37,23</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,50</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>25,97</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,000</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>188,35</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>50,84</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Negativa</b>	

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>5,76</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>13,17</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>275,95</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>4,69</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>4,73</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>14,02</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>299,39</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>123,97</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Negativa</b>	

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>241,24</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	---------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>68,3</b>	<b>55,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>49,9</b>	<b>44,6</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>121,7</b>	<b>107,6</b>	<b>Positiva</b>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>3018</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>58,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>299,39</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

---

<b>7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE</b>
---

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

***DEROGA ALL'OBBLIGO REGIONALE DI UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI.***

*Ai sensi della DGR 43-11967/09, paragrafo 3.4 per edifici (di ogni genere) aventi un fabbisogno teorico giornaliero inferiore a 65 l/g (l'edificio/intervento in oggetto presenta un fabbisogno di 37 l/g) decade l'obbligatorietà di installare un impianto solare termico che diversamente non troverebbe sfruttamento effettivo e provocherebbe un precoce danneggiamento del medesimo per mancato sfruttamento.*

*In alternativa é stata installata una pompa di calore aeraulica per la produzione di A.C.S., assoggettata di legge a fonte rinnovabile anche in Regione Piemonte.*

***DEROGA ALLA VERIFICA DELLA TRASMITTANZA DEI SERRAMENTI***

*Per effetto della disposizione imposta dalla Commissione della Sovrintendenza delle Belle Arti e Paesaggio per le Provincie di Biella, Novara, Verbanio-Cusio-Ossola e Vercelli, nota Prot. n. 14698 del 04/12/2018, che ha vietato la sostituzione dei serramenti consentendo solo la riqualificazione della lastra vetrata, non sarà possibile raggiungere la prestazione richiesta per le superficie vetrate disposta di legge per i nuovi serramenti. A causa della sezione del telaio esistente e della portata della ferramenta esistente, non sarà possibile installare vetri con trasmittanza Ug inferiore ad 1,6 W/m2K.*

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. Varie Rif.: Elaborati architettonici
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. Vari Rif.: Elaborati architettonici
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. Vari Rif.: Elaborati impiantistici (impianti meccanici)
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. Vari Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. Vari Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.



---

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, **Dicembre 2018**

---

**NOTE :**

*1) Ogni modifica al presente progetto deve essere concordata con lo scrivente prima di essere attuata, in caso contrario ed in presenza di non conformità l'opera dovrà essere ripristinata o messa a norma ad unico onere dell'esecutore della modifica non autorizzata preventivamente.*

*I materiali impiegati devono avere prestazioni tecniche come da progetto (o superiori), ogni materiale utilizzato non conforme al progetto dovrà essere sostituito ad unico onere dell'esecutore della modifica non preventivamente concordata.*

*Il progettista si solleva da ogni responsabilità per opere eseguite in modo difforme dal presente progetto.*

*2) Materiale isolante per murature e solai: al fine della verifica della trasmittanza media equivalente delle strutture opache verticali ed orizzontali che tenga conto di eventuali ponti termici rimanenti e/o sottofinestra a trasmittanza maggiore, è necessario adottare un polistirene (o comunque un materiale coibente) che abbia una conducibilità certificata dal produttore in  $W/m^{\circ}K$  come indicato nelle schede di progetto. Nel caso in cui il materiale scelto dalla ditta appaltatrice delle opere non raggiunga tale prestazione di coibentazione termica caratteristica, sarà necessario procedere come segue:*

- *Comunicare al progettista scrivente la caratteristica tecnica effettiva del materiale da adottare;*
- *Aumentare lo spessore del cappotto termico e/o del manto isolante al fine di verificare la trasmittanza equivalente della struttura in opera, secondo le disposizioni minime di legge imposte dal DGR 46-11968 del 04/08/2009 (più severa della norma nazionale emanata con il D.Lgs. 192/05 integrato dal D.Lgs. 311/06 e s.m.i. e D.M. 26\_06\_2015)*

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968**

**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E**

COMMITTENTE : **COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO**

EDIFICIO : **NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE**

INDIRIZZO : **CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)**

COMUNE : **Castelletto sopra Ticino**

INTERVENTO : **RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO CON COIBENTAZIONE SOLAIO E PAVIMENTO E RIFACIMENTO IMPIANTI TERMICI ED IDROSANITARI.**

Rif.: **SEDE POLIZIA MUNICIPALE CASTELLETO - VAR02 NO FOTOVOLT E DUE ZONE-VAR01 SERR\_VECCHI.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 8**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Castelletto sopra Ticino

Provincia NO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

**RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO CON COIBENTAZIONE SOLAIO E PAVIMENTO E RIFACIMENTO IMPIANTI TERMICI ED IDROSANITARI.**

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

**CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)**

Concessione edilizia n. \_\_\_\_\_

del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

**E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.**

Numero delle unità abitative 1

Committente (i)

**COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO**

**Piazza Fratelli Cervi 5 - 28053 Castelletto Sopra Ticino (NO)**

- ☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2598 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,1 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int}$ [°C]	$\Phi_{int}$ [%]
<b>Zona climatizzata VRV</b>	792,29	555,70	0,70	161,30	20,0	65,0
<b>Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	126,15	99,41	0,79	25,97	20,0	65,0
<b>NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE</b>	918,43	655,11	0,71	187,27	20,0	65,0

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

$\theta_{int}$  Valore di progetto della temperatura interna

$\Phi_{int}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**IMPIANTO TERMICO PER IL RISCALDAMENTO, RAFFRESCAMENTO AMBIENTI E PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (COMPLETAMENTE CON POMPE DI CALORE)**

Sistemi di generazione

**POMPE DI CALORE IDRONICHE ED AD ESPANSIONE DIRETTA TIPO VRF/VRV**

Sistemi di termoregolazione

**REGOLAZIONE PER SINGOLA MACCHINA / AMBIENTE**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**NON APPLICABILE ALLA TIPOLOGIA DI EDIFICIO AUTONOMO.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**ACQUA GLICOLATA PER LA PARTE DI IMPIANTO IDRONICO  
FLUIDO FRIGORIGENO R410A PER LA PARTE DI IMPIANTO VRF/VRV**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**ESTRAZIONE NEI BAGNI CIECHI.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**INERZIALE PRESENTE NELLA POMPA DI CALORE IDRONICA PER EVITARE ACCENSIONI E SPEGNIMENTI FREQUENTI DELLA MACCHINA ESTERNA.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**PRODUZIONE CON POMPA DI CALORE AEREA DA INTERNI, CON ACCUMULO DA 80 LITRI CHE SFRUTTA LA SORGENTE TERMICA (ARIA) ESTERNA.**

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<b>NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>PDC Aria-Acqua</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>0,44</b> kW		

Zona	<b>Zona climatizzata VRV</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>POMPA DI CALORE VRF/VRV</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>26,62</b> kW		

Zona	<b>Zona climatizzata VRV</b>	Quantità	<b>1</b>
------	------------------------------	----------	----------

Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>PDC VRF/VRV ESP_DIRETTA</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>28,00</b> kW		

Zona	<b>Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>PDC IDRONICA ARIA-ACQUA</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>8,49</b> kW		

Zona	<b>Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>PDC IDRONICA CICLO FRIGORIFERO</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>7,59</b> kW		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)  
**NESSUNO INSTALLATO MA PREDISPOSIZIONE PER ULTERIORE IMPLEMENTAZIONE.**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>CRONOTERMOSTATO GENERALE DI ZONA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>REGOLATORE CENTRALE PER IL VRV</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>VALVOLE TERMOSTATICHE AUTOAZIONATE A BASSA INERZIA</b>	<b>7</b>
<b>COMANDI A FILO PER VENMIL E SPLIT VRF INTERNI</b>	<b>14</b>

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>RADIATORI IN ALLUMINIO PER BAGNI E WC</b>	<b>7</b>	<b>8000</b>

<b>VENTILCONVETTORI IDRONICI PER SPOGLIATOI</b>	<b>2</b>	<b>4500</b>
<b>SPLIT AD ESPANSIONE DIRETTA PER UFFICI</b>	<b>12</b>	<b>28000</b>

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>COIBENTAZIONE DPR 412/93 E S.M.I.</b>	<b>Poliuretano espanso (preformati)</b>	<b>0,042</b>	<b>25</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**j) Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**NON RICHIESTO PER LA TIPOLOGIA DI EDIFICIO CON BASSO FABBISOGNO DI ACS GIORNALIERA.**

**k) Schemi funzionali degli impianti termici**

**VEDASI PROGETTI ALLEGATI**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**IMPIANTO NON OBBLIGATORIO: AL MOMENTO PREDISPOSIZIONE PER FUTURO INSERIMENTO CON SUCCESSIVO INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE.**

Schemi funzionali



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Zona 1:** *Zona climatizzata VRV*

### a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

*Trasmittanza media delle strutture opache (limiti aumentati del 30%)*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>P1</b>	<b><i>Pavimento su terreno - galleggiante</i></b>	<b><i>0,267</i></b>	<b><i>0,390</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>P2</b>	<b><i>Pavimento su terreno - con massetto</i></b>	<b><i>0,180</i></b>	<b><i>0,390</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>S2</b>	<b><i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i></b>	<b><i>0,199</i></b>	<b><i>0,390</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>M1</b>	<b><i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i></b>	<b><i>2,016</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>P1</b>	<b><i>Pavimento su terreno - galleggiante</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>P2</b>	<b><i>Pavimento su terreno - con massetto</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>S2</b>	<b><i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>	<b><i>Positiva</i></b>
<b>M1</b>	<b><i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>M4</b>	<b><i>Parete sottofinestra NON modificata</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

*Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi*

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b><i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i></b>	<b><i>1122</i></b>	<b><i>0,129</i></b>
<b>M4</b>	<b><i>Parete sottofinestra NON modificata</i></b>	<b><i>484</i></b>	<b><i>0,890</i></b>

*Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b><i>Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>1,739</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W2</b>	<b><i>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>1,704</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W3</b>	<b><i>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>1,631</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W4</b>	<b><i>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>1,691</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W5</b>	<b><i>P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>1,614</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>
<b>W6</b>	<b><i>Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i></b>	<b><i>1,723</i></b>	<b><i>*</i></b>	<b><i>*</i></b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisorii  $U_w$  (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

**PRESENZA DI ANTONI CIECHI OSCURANTI POSIZIONATI ESTERNAMENTE DI COLORE SCURO.**

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

**NON APPLICABILE ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO IN PROGETTO.**

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0	UFFICI	0,50	0,50
0	WC E SPOGLIATOI	2,00	4,00

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di generazione	160,0	%
Rendimento di regolazione	98,0	%
Rendimento di distribuzione	99,0	%
Rendimento di emissione	90,8	%
Rendimento globale medio stagionale	137,5	%
Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	61,9	%

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

Rapporto S/V	0,70	1/m
Valore di progetto $Ep_i$	36,58	kWh/m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	14862	kWhe

**Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio**

Valore di progetto $Ep_{i,inv}$	50,30	kWh/m <sup>3</sup>
---------------------------------	-------	--------------------

**Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

Valore di progetto $Ep_{e,inv}$	0,49	kWh/m <sup>3</sup>
---------------------------------	------	--------------------

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	50,69	kJ/m <sup>3</sup> GG
(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)		

**e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di Energia elettrica

**363** kWh

NOTA: i valori si riferiscono all'impianto termico centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria.

**Zona 2: Zona climatizzata PDC IDRONICA**

**a) Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Trasmittanza media delle strutture opache (limiti aumentati del 30%)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>P2</b>	<b>Pavimento su terreno - con massetto</b>	<b>0,185</b>	<b>0,390</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</b>	<b>0,204</b>	<b>0,390</b>	<b>Positiva</b>
<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	<b>2,064</b>	*	*
<b>M2</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 530</b>	<b>0,775</b>	*	*
<b>M3</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 380</b>	<b>1,300</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>P2</b>	<b>Pavimento su terreno - con massetto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	*	*
<b>M2</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 530</b>	*	*
<b>M3</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 380</b>	*	*
<b>M4</b>	<b>Parete sottofinestra NON modificata</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	<b>1122</b>	<b>0,129</b>
<b>M3</b>	<b>Parete esterna aterizio NON modificata 380</b>	<b>350</b>	<b>0,195</b>
<b>M4</b>	<b>Parete sottofinestra NON modificata</b>	<b>484</b>	<b>0,890</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W2</b>	<b>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	<b>1,704</b>	*	*
<b>W3</b>	<b>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	<b>1,631</b>	*	*

<b>W4</b>	<b>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	<b>1,691</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
-----------	--	--------------	----------	----------

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisorii  $U_w$  (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

**PRESENZA DI ANTONI CIECHI OSCURANTI POSIZIONATI ESTERNAMENTE DI COLORE SCURO.**

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

**NON APPLICABILE ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO IN PROGETTO.**

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>0</b>	<b>UFFICI</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>
<b>0</b>	<b>WC E SPOGLIATOI</b>	<b>2,00</b>	<b>4,00</b>

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di generazione	<b>96,9</b>	%
Rendimento di regolazione	<b>95,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	<b>97,7</b>	%
Rendimento di emissione	<b>95,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	<b>84,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	<b>61,9</b>	%

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

Rapporto S/V	<b>0,79</b>	1/m
Valore di progetto $Ep_i$	<b>45,78</b>	kWh/m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	<b>2961</b>	kWhe

**Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio**

Valore di progetto $Ep_{i,inv}$	<b>38,78</b>	kWh/m <sup>3</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

**Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

Valore di progetto $Ep_{e,inv}$	<b>1,19</b>	kWh/m <sup>3</sup>
---------------------------------	-------------	--------------------

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

---

Valore di progetto

63,43 kJ/m<sup>3</sup>GG

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

**e) *Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria***

Fabbisogno di Energia elettrica

363 kWhe

NOTA: i valori si riferiscono all'impianto termico centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria.

---

<b>7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE</b>
---

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

***DEROGA ALL'OBBLIGO REGIONALE DI UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI.***

***Ai sensi della DGR 43-11967/09, paragrafo 3.4 per edifici (di ogni genere) aventi un fabbisogno teorico giornaliero inferiore a 65 l/g (l'edificio/intervento in oggetto presenta un fabbisogno di 37 l/g) decade l'obbligatorietà di installare un impianto solare termico che diversamente non troverebbe sfruttamento effettivo e provocherebbe un precoce danneggiamento del medesimo per mancato sfruttamento.***

***In alternativa è stata installata una pompa di calore aeraulica per la produzione di A.C.S., assoggettata di legge a fonte rinnovabile anche in Regione Piemonte.***

***DEROGA ALLA VERIFICA DELLA TRASMITTANZA DEI SERRAMENTI***

***Per effetto della disposizione imposta dalla Commissione della Sovrintendenza delle Belle Arti e Paesaggio per le Province di Biella, Novara, Verbanio-Cusio-Ossola e Vercelli, nota Prot. n. 14698 del 04/12/2018, che ha vietato la sostituzione dei serramenti consentendo solo la riqualificazione della lastra vetrata, non sarà possibile raggiungere la prestazione richiesta per le superficie vetrate disposta di legge per i nuovi serramenti. A causa della sezione del telaio esistente e della portata della ferramenta esistente, non sarà possibile installare vetri con trasmittanza Ug inferiore ad 1,6 W/m2K.***

---

<b>8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA</b>
--

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

***PREDISPOSIZIONE PER FUTURO INSERIMENTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A COPERTURA PARZIALE DEI FABBISOGNI ENERGETICI DELLA QUOTA NON RINNOVABILE UTILIZZATI DALLE POMPE DI CALORE.***

---

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.  
N. Varie Rif.: Elaborati architettonici
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).  
N. Vari Rif.: Elaborati architettonici
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. Vari Rif.: Elaborati impiantistici (impianti meccanici)
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.  
N. Vari Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.  
N. Vari Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

## 10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, DICEMBRE 2018

### NOTE :

*1) Ogni modifica al presente progetto deve essere concordata con lo scrivente prima di essere attuata, in caso contrario ed in presenza di non conformità l'opera dovrà essere ripristinata o messa a norma ad unico onere dell'esecutore della modifica non autorizzata preventivamente.*

*I materiali impiegati devono avere prestazioni tecniche come da progetto (o superiori), ogni materiale utilizzato non conforme al progetto dovrà essere sostituito ad unico onere dell'esecutore della modifica non preventivamente concordata.*

*Il progettista si solleva da ogni responsabilità per opere eseguite in modo difforme dal presente progetto.*

*2) Materiale isolante per murature e solai: al fine della verifica della trasmittanza media equivalente delle strutture opache verticali ed orizzontali che tenga conto di eventuali ponti termici rimanenti e/o sottofinestra a trasmittanza maggiore, è necessario adottare un polistirene (o comunque un materiale coibente) che abbia una conducibilità certificata dal produttore in  $W/m^{\circ}K$  come indicato nelle schede di progetto. Nel caso in cui il materiale scelto dalla ditta appaltatrice delle opere non raggiunga tale prestazione di coibentazione termica caratteristica, sarà necessario procedere come segue:*

- *Comunicare al progettista scrivente la caratteristica tecnica effettiva del materiale da adottare;*
- *Aumentare lo spessore del cappotto termico e/o del manto isolante al fine di verificare la trasmittanza equivalente della struttura in opera, secondo le disposizioni minime di legge imposte dal DGR 46-11968 del 04/08/2009 (più severa della norma nazionale emanata con il D.Lgs. 192/05 integrato dal D.Lgs. 311/06 e s.m.i. e D.M. 26\_06\_2015)*



## ***Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti***

EDIFICIO	<b><i>NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Piazza Fratelli Cervi 5 - 28053 Castelletto Sopra Ticino (NO)</i></b>
COMUNE	<b><i>Castelletto sopra Ticino</i></b>

### Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare	<b><i>1,00</i></b>
Metodo di calcolo	<b><i>con fattore di accumulo</i></b>
Scambi termici per ventilazione	<b><i>considerati anche se negativi</i></b>

Rif.: ***SEDE POLIZIA MUNICIPALE CASTELLETO - VAR02 NO FOTOVOLT E DUE ZONE-VAR01 SERR\_VECCHI.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Castelletto sopra Ticino**  
 Provincia **Novara**  
 Altitudine s.l.m. **226** m  
 Latitudine nord **45° 42'** Longitudine est **8° 36'**  
 Gradi giorno **2598**  
 Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Varese**  
 per dati estivi **Varese**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ispira**  
 per l'irradiazione **Ispira**  
 per il vento **Ispira**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
 Direzione prevalente **Nord**  
 Distanza dal mare **> 40** km  
 Velocità media del vento **1,0** m/s  
 Velocità massima del vento **2,0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-4,1** °C  
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **29,0** °C  
 Temperatura esterna bulbo umido **21,1** °C  
 Umidità relativa **50,0** %  
 Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,7	5,1	8,2	12,3	16,3	19,9	22,7	21,7	18,5	12,7	7,1	3,1

### Irradiazione solare media mensile

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

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

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

**ZONA:**    **1**            *Zona climatizzata VRV*

**Mese:**    *Luglio*

Ora di massimo carico della zona:    **14**

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl, sen}$ [W]	$Q_{gl, lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	Front Office	385	63	505	921	1323	551	1874
2	Corridoio 1	46	11	78	283	299	118	418
3	Corridoio 2	71	13	92	334	370	140	510
4	Vice Comandante	315	36	247	600	893	305	1198
5	Archivio	142	15	98	356	462	149	611
7	Agenti	327	116	324	783	1151	399	1550
8	Scala	161	44	131	439	614	161	775
9	Depositi	175	24	112	408	548	171	719
10	Sala Riunioni	295	46	329	1092	1146	616	1762
11	Ufficio Comandante	295	46	243	1075	1105	553	1659
12	Corridoio 3	41	19	78	514	412	239	651
13	Corridoio 4	74	28	80	531	466	247	713
Totali		2327	460	2317	7336	8790	3649	12439

### Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl, sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

**ZONA: 2**      **Zona climatizzata PDC IDRONICA**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **14**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
2	Doccia U	0	5	44	292	205	136	340
3	Sopogliaio U	0	38	34	225	193	105	298
4	Lavabo U	0	19	16	104	91	49	140
5	Spogliatoio D	0	2	32	212	148	99	247
6	Lavabo D	0	2	25	168	117	78	196
7	WC U	214	95	35	233	468	108	576
8	Doccia D	175	72	29	193	379	90	468
Totali		389	233	215	1428	1601	664	2265

**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

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

**ZONA:**    **1**            **Zona climatizzata VRV**

**Mese:**    **Luglio**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Front Office	16	288	237	505	921	1401	551	1952
2	Corridoio 1	14	46	11	78	283	299	118	418
3	Corridoio 2	14	71	13	92	334	370	140	510
4	Vice Comandante	14	315	36	247	600	893	305	1198
5	Archivio	14	142	15	98	356	462	149	611
7	Agenti	14	327	116	324	783	1151	399	1550
8	Scala	16	125	203	131	439	738	161	899
9	Depositi	14	175	24	112	408	548	171	719
10	Sala Riunioni	14	295	46	329	1092	1146	616	1762
11	Ufficio Comandante	14	295	46	243	1075	1105	553	1659
12	Corridoio 3	14	41	19	78	514	412	239	651
13	Corridoio 4	14	74	28	80	531	466	247	713
Totali			2194	794	2317	7336	8992	3649	12641

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

**ZONA: 2**      **Zona climatizzata PDC IDRONICA**

**Mese: Luglio**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
2	Doccia U	14	0	5	44	292	205	136	340
3	Sopogliaio U	8	0	75	13	225	208	106	314
4	Lavabo U	8	0	39	6	104	101	49	150
5	Spogliatoio D	14	0	2	32	212	148	99	247
6	Lavabo D	14	0	2	25	168	117	78	196
7	WC U	16	297	94	35	233	550	108	658
8	Doccia D	14	175	72	29	193	379	90	468
Totali			471	289	184	1428	1707	665	2372

**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

## DETTAGLIO LOCALI

### Distinta dei carichi termici estivi

**Zona:** 1      **Locale:** 1      **Descrizione:** Front Office

#### Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	25,1 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	69,7 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	2,0 vol/h

#### Carichi interni:

Numero di persone	3,132 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

#### Carichi termici complessivi:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	208	393	187	921	1147	563	1710
10	327	50	280	921	1027	551	1578
12	389	23	423	921	1178	578	1756
14	385	63	505	921	1323	551	1874
16	288	237	505	921	1401	551	1952
18	151	306	424	921	1284	518	1802

#### Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	219	200	420	501	921
10	219	200	420	501	921
12	219	200	420	501	921
14	219	200	420	501	921
16	219	200	420	501	921
18	219	200	420	501	921

#### Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	344	-156	187
10	7,1	-1,1	332	-51	280
12	7,7	1,4	359	64	423
14	7,1	3,7	332	174	505
16	7,1	3,7	332	174	505
18	6,4	2,7	299	125	424

#### Legenda simboli

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

**Zona:** 1      **Locale:** 2      **Descrizione:** Corridoio 1

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	7,7 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	21,5 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	0,962 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	48	0	29	283	239	120	359
10	47	0	43	283	255	118	373
12	47	4	65	283	276	123	398
14	46	11	78	283	299	118	418
16	46	11	78	283	299	118	418
18	46	8	65	283	289	113	402

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	67	62	129	154	283
10	67	62	129	154	283
12	67	62	129	154	283
14	67	62	129	154	283
16	67	62	129	154	283
18	67	62	129	154	283

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	53	-24	29
10	7,1	-1,1	51	-8	43
12	7,7	1,4	55	10	65
14	7,1	3,7	51	27	78
16	7,1	3,7	51	27	78
18	6,4	2,7	46	19	65

**Legenda simboli**

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



**Zona:** 1      **Locale:** 3      **Descrizione:** Corridoio 2

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	9,1 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	25,4 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	1,138 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	72	0	34	334	299	142	441
10	71	0	51	334	317	140	457
12	71	5	77	334	342	145	487
14	71	13	92	334	370	140	510
16	70	13	92	334	370	140	510
18	70	10	77	334	358	134	492

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	80	73	152	182	334
10	80	73	152	182	334
12	80	73	152	182	334
14	80	73	152	182	334
16	80	73	152	182	334
18	80	73	152	182	334

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	62	-28	34
10	7,1	-1,1	60	-9	51
12	7,7	1,4	65	12	77
14	7,1	3,7	60	32	92
16	7,1	3,7	60	32	92
18	6,4	2,7	54	23	77

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 1      **Locale:** 4      **Descrizione:** Vice Comandante

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	16,3 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	45,4 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,5 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,043 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	76	168	92	600	625	311	936
10	203	42	137	600	678	305	983
12	303	10	207	600	802	318	1120
14	315	36	247	600	893	305	1198
16	222	45	247	600	809	305	1114
18	83	48	207	600	650	289	939

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	143	131	274	327	600
10	143	131	274	327	600
12	143	131	274	327	600
14	143	131	274	327	600
16	143	131	274	327	600
18	143	131	274	327	600

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	168	-76	92
10	7,1	-1,1	162	-25	137
12	7,7	1,4	175	31	207
14	7,1	3,7	162	85	247
16	7,1	3,7	162	85	247
18	6,4	2,7	146	61	207

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 1      **Locale:** 5      **Descrizione:** Archivio

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	9,7 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	26,9 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	1,211 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	34	110	36	356	385	151	536
10	92	28	54	356	381	149	530
12	137	5	82	356	425	154	580
14	142	15	98	356	462	149	611
16	100	17	98	356	422	149	570
18	38	17	82	356	350	143	492

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	85	78	162	194	356
10	85	78	162	194	356
12	85	78	162	194	356
14	85	78	162	194	356
16	85	78	162	194	356
18	85	78	162	194	356

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	66	-30	36
10	7,1	-1,1	64	-10	54
12	7,7	1,4	69	12	82
14	7,1	3,7	64	34	98
16	7,1	3,7	64	34	98
18	6,4	2,7	58	24	82

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 1      **Locale:** 7      **Descrizione:** Agenti

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	21,3 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	59,5 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,5 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,662 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	173	372	120	783	1041	407	1447
10	201	119	180	783	884	399	1283
12	248	84	271	783	970	416	1386
14	327	116	324	783	1151	399	1550
16	402	37	324	783	1147	399	1546
18	328	43	272	783	1047	378	1425

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	186	170	357	426	783
10	186	170	357	426	783
12	186	170	357	426	783
14	186	170	357	426	783
16	186	170	357	426	783
18	186	170	357	426	783

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	220	-100	120
10	7,1	-1,1	212	-33	180
12	7,7	1,4	230	41	271
14	7,1	3,7	212	111	324
16	7,1	3,7	212	111	324
18	6,4	2,7	191	80	272

Legenda simboli

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

**Zona:** 1      **Locale:** 8      **Descrizione:** Scala

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	13,0 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	36,2 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	1,626 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
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 <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	71	249	49	439	644	164	808
10	119	16	73	439	486	161	647
12	156	12	110	439	550	168	718
14	161	44	131	439	614	161	775
16	125	203	131	439	738	161	899
18	72	265	110	439	734	152	887

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	75	104	179	260	439
10	75	104	179	260	439
12	75	104	179	260	439
14	75	104	179	260	439
16	75	104	179	260	439
18	75	104	179	260	439

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	89	-41	49
10	7,1	-1,1	86	-13	73
12	7,7	1,4	93	17	110
14	7,1	3,7	86	45	131
16	7,1	3,7	86	45	131
18	6,4	2,7	78	33	110

Legenda simboli

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

**Zona:** 1      **Locale:** 9      **Descrizione:** Depositi

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	11,1 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	30,9 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	1,388 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	42	95	42	408	413	173	586
10	112	24	62	408	436	171	606
12	168	8	94	408	501	177	678
14	175	24	112	408	548	171	719
16	123	26	112	408	498	171	669
18	46	23	94	408	408	163	571

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	97	89	186	222	408
10	97	89	186	222	408
12	97	89	186	222	408
14	97	89	186	222	408
16	97	89	186	222	408
18	97	89	186	222	408

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	76	-35	42
10	7,1	-1,1	73	-11	62
12	7,7	1,4	80	14	94
14	7,1	3,7	73	38	112
16	7,1	3,7	73	38	112
18	6,4	2,7	66	28	94

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 1      **Locale:** 10      **Descrizione:** Sala Riunioni

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	16,3 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	45,4 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	2,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	5,712 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	71	148	122	1092	809	624	1433
10	190	37	183	1092	886	616	1502
12	283	14	276	1092	1031	634	1664
14	295	46	329	1092	1146	616	1762
16	208	55	329	1092	1068	616	1684
18	78	54	276	1092	906	595	1500

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	400	366	765	326	1092
10	400	366	765	326	1092
12	400	366	765	326	1092
14	400	366	765	326	1092
16	400	366	765	326	1092
18	400	366	765	326	1092

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	224	-102	122
10	7,1	-1,1	216	-33	183
12	7,7	1,4	234	42	276
14	7,1	3,7	216	113	329
16	7,1	3,7	216	113	329
18	6,4	2,7	195	82	276

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 1      **Locale:** 11      **Descrizione:** Ufficio Comandante

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	16,1 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	44,7 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,5 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	5,624 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	71	143	90	1075	820	559	1379
10	190	36	135	1075	883	553	1436
12	283	13	204	1075	1009	566	1575
14	295	46	243	1075	1105	553	1659
16	208	55	243	1075	1027	553	1581
18	78	54	204	1075	874	537	1411

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	394	360	754	321	1075
10	394	360	754	321	1075
12	394	360	754	321	1075
14	394	360	754	321	1075
16	394	360	754	321	1075
18	394	360	754	321	1075

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	165	-75	90
10	7,1	-1,1	160	-25	135
12	7,7	1,4	173	31	204
14	7,1	3,7	160	84	243
16	7,1	3,7	160	84	243
18	6,4	2,7	144	60	204

**Legenda simboli**

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



**Zona:** 1      **Locale:** 12      **Descrizione:** Corridoio 3

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	7,7 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	21,4 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,688 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	42	0	29	514	343	241	584
10	41	0	43	514	359	239	598
12	41	6	65	514	383	243	626
14	41	19	78	514	412	239	651
16	41	19	78	514	412	239	651
18	41	13	65	514	399	234	633

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	188	172	360	154	514
10	188	172	360	154	514
12	188	172	360	154	514
14	188	172	360	154	514
16	188	172	360	154	514
18	188	172	360	154	514

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	53	-24	29
10	7,1	-1,1	51	-8	43
12	7,7	1,4	55	10	65
14	7,1	3,7	51	27	78
16	7,1	3,7	51	27	78
18	6,4	2,7	46	19	65

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 1      **Locale:** 13      **Descrizione:** Corridoio 4

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	7,9 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	22,0 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	2,775 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	76	0	30	531	388	249	636
10	75	0	44	531	403	247	650
12	75	10	67	531	431	251	682
14	74	28	80	531	466	247	713
16	74	28	80	531	466	247	713
18	74	20	67	531	450	241	692

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	194	178	372	159	531
10	194	178	372	159	531
12	194	178	372	159	531
14	194	178	372	159	531
16	194	178	372	159	531
18	194	178	372	159	531

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	54	-25	30
10	7,1	-1,1	52	-8	44
12	7,7	1,4	57	10	67
14	7,1	3,7	52	27	80
16	7,1	3,7	52	27	80
18	6,4	2,7	47	20	67

Legenda simboli

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

**Zona:** 2      **Locale:** 2      **Descrizione:** *Doccia U*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>25,0</b> °C	Superficie utile	<b>4,4</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>17,8</b> °C	Volume netto	<b>12,2</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,0</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>1,526</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>20</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>70</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	0	0	16	292	171	137	308
<b>10</b>	0	0	25	292	180	136	316
<b>12</b>	0	2	37	292	192	138	330
<b>14</b>	0	5	44	292	205	136	340
<b>16</b>	0	5	44	292	205	136	340
<b>18</b>	0	3	37	292	199	133	332

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	107	98	204	87	292
<b>10</b>	107	98	204	87	292
<b>12</b>	107	98	204	87	292
<b>14</b>	107	98	204	87	292
<b>16</b>	107	98	204	87	292
<b>18</b>	107	98	204	87	292

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	7,4	-3,4	30	-14	16
<b>10</b>	7,1	-1,1	29	-4	25
<b>12</b>	7,7	1,4	31	6	37
<b>14</b>	7,1	3,7	29	15	44
<b>16</b>	7,1	3,7	29	15	44
<b>18</b>	6,4	2,7	26	11	37

Legenda simboli

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

**Zona:** 2      **Locale:** 3      **Descrizione:** *Sopogliaio U*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>25,0</b> °C	Superficie utile	<b>3,4</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>17,8</b> °C	Volume netto	<b>9,4</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,0</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>1,179</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>20</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>70</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	0	75	13	225	208	106	314
<b>10</b>	0	29	19	225	169	105	274
<b>12</b>	0	31	29	225	178	107	285
<b>14</b>	0	38	34	225	193	105	298
<b>16</b>	0	4	34	225	159	105	264
<b>18</b>	0	3	29	225	155	103	257

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	83	75	158	67	225
<b>10</b>	83	75	158	67	225
<b>12</b>	83	75	158	67	225
<b>14</b>	83	75	158	67	225
<b>16</b>	83	75	158	67	225
<b>18</b>	83	75	158	67	225

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	7,4	-3,4	23	-11	13
<b>10</b>	7,1	-1,1	22	-3	19
<b>12</b>	7,7	1,4	24	4	29
<b>14</b>	7,1	3,7	22	12	34
<b>16</b>	7,1	3,7	22	12	34
<b>18</b>	6,4	2,7	20	8	29

Legenda simboli

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

**Zona:** 2      **Locale:** 4      **Descrizione:** Lavabo U

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	1,6 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	4,4 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	0,546 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	0	39	6	104	101	49	150
10	0	15	9	104	80	49	128
12	0	16	13	104	84	49	134
14	0	19	16	104	91	49	140
16	0	2	16	104	73	49	122
18	0	1	13	104	71	48	119

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	38	35	73	31	104
10	38	35	73	31	104
12	38	35	73	31	104
14	38	35	73	31	104
16	38	35	73	31	104
18	38	35	73	31	104

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	11	-5	6
10	7,1	-1,1	10	-2	9
12	7,7	1,4	11	2	13
14	7,1	3,7	10	5	16
16	7,1	3,7	10	5	16
18	6,4	2,7	9	4	13

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 2      **Locale:** 5      **Descrizione:** Spogliatoio D

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	3,2 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	8,9 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	1,110 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	0	0	12	212	124	100	224
10	0	0	18	212	131	99	230
12	0	1	27	212	139	101	240
14	0	2	32	212	148	99	247
16	0	2	32	212	148	99	247
18	0	2	27	212	144	97	241

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	78	71	149	63	212
10	78	71	149	63	212
12	78	71	149	63	212
14	78	71	149	63	212
16	78	71	149	63	212
18	78	71	149	63	212

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	22	-10	12
10	7,1	-1,1	21	-3	18
12	7,7	1,4	23	4	27
14	7,1	3,7	21	11	32
16	7,1	3,7	21	11	32
18	6,4	2,7	19	8	27

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 2      **Locale:** 6      **Descrizione:** Lavabo D

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	2,5 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	7,0 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	0,878 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	0	0	9	168	99	79	177
10	0	0	14	168	104	78	182
12	0	1	21	168	110	80	190
14	0	2	25	168	117	78	196
16	0	2	25	168	117	78	196
18	0	2	21	168	114	77	191

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	61	56	118	50	168
10	61	56	118	50	168
12	61	56	118	50	168
14	61	56	118	50	168
16	61	56	118	50	168
18	61	56	118	50	168

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	17	-8	9
10	7,1	-1,1	17	-3	14
12	7,7	1,4	18	3	21
14	7,1	3,7	17	9	25
16	7,1	3,7	17	9	25
18	6,4	2,7	15	6	21

**Legenda simboli**

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

**Zona:** 2      **Locale:** 7      **Descrizione:** WC U

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	3,5 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	9,6 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	1,218 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	132	52	13	233	321	109	430
10	129	20	19	233	293	108	401
12	149	34	29	233	336	110	445
14	214	95	35	233	468	108	576
16	297	94	35	233	550	108	658
18	262	95	29	233	513	106	619

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	85	78	163	70	233
10	85	78	163	70	233
12	85	78	163	70	233
14	85	78	163	70	233
16	85	78	163	70	233
18	85	78	163	70	233

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	24	-11	13
10	7,1	-1,1	23	-4	19
12	7,7	1,4	25	4	29
14	7,1	3,7	23	12	35
16	7,1	3,7	23	12	35
18	6,4	2,7	20	9	29

**Legenda simboli**

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



**Zona:** 2      **Locale:** 8      **Descrizione:** Doccia D

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	2,9 m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	7,9 m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	1,012 persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	42	0	11	193	156	90	246
10	112	0	16	193	232	90	322
12	168	14	24	193	308	91	399
14	175	72	29	193	379	90	468
16	123	87	29	193	342	90	432
18	46	76	24	193	252	88	340

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	71	65	136	58	193
10	71	65	136	58	193
12	71	65	136	58	193
14	71	65	136	58	193
16	71	65	136	58	193
18	71	65	136	58	193

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	7,4	-3,4	19	-9	11
10	7,1	-1,1	19	-3	16
12	7,7	1,4	20	4	24
14	7,1	3,7	19	10	29
16	7,1	3,7	19	10	29
18	6,4	2,7	17	7	24

**Legenda simboli**

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

## DETTAGLIO LOCALI

### Carichi attraverso i componenti dei locali

Mese: **Luglio**

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **Front Office**

#### Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,09** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,86** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30
Fattore di accumulo [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
Q <sub>Irr</sub> [W]	69	68	68	67	67	67

Elemento **W6** **Fin.50/80 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **E** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,20** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,86** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	515,29	515,29	515,29	515,29	515,29	515,29
Fattore di accumulo [-]	0,76	0,74	0,37	0,20	0,11	0,06
Q <sub>Irr</sub> [W]	67	65	33	17	10	5

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,86** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	38	102	152	158	111	42

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,09** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,53** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	34	92	137	142	100	38

#### Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1** **Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **20,25** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-6,18	-5,09	-2,81
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2** **GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **T**

Esposizione	<b>N</b>	-	Peso	<b>750</b>	kg/m <sup>2</sup>	
Colore	<b>Medio</b>					
Area	<b>5,85</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza lineica	<b>0,070</b>	W/mK	
Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento	<b>W4</b>	<b>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	Tipo:	<b>T</b>		
Esposizione	<b>N</b>	-				
Area	<b>1,89</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza	<b>2,226</b>	W/m <sup>2</sup> K	
Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	5	15	15	11

Elemento	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	Tipo:	<b>T</b>		
Esposizione	<b>N</b>	-	Peso	<b>750</b>	kg/m <sup>2</sup>	
Colore	<b>Medio</b>					
Area	<b>6,00</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza lineica	<b>0,232</b>	W/mK	
Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento	<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	Tipo:	<b>T</b>		
Esposizione	<b>E</b>	-	Peso	<b>1170,0</b>	kg/m <sup>2</sup>	
Colore	<b>Medio</b>					
Area	<b>21,34</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza	<b>2,037</b>	W/m <sup>2</sup> K	
Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,70	-6,39	-13,57	-2,43	3,84	5,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	204	0	0	0	167	239

Elemento	<b>Z2</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	Tipo:	<b>T</b>		
Esposizione	<b>E</b>	-	Peso	<b>750</b>	kg/m <sup>2</sup>	
Colore	<b>Medio</b>					
Area	<b>5,87</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza lineica	<b>0,070</b>	W/mK	
Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,10	-0,84	-0,84	3,47	4,36	3,99
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	2	2

Elemento	<b>W6</b>	<b>Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	Tipo:	<b>T</b>		
Esposizione	<b>E</b>	-				
Area	<b>0,40</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza	<b>2,278</b>	W/m <sup>2</sup> K	
Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	3	3	2

Elemento	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	Tipo:	<b>T</b>		
Esposizione	<b>E</b>	-	Peso	<b>750</b>	kg/m <sup>2</sup>	
Colore	<b>Medio</b>					
Area	<b>2,61</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza lineica	<b>0,232</b>	W/mK	
Ora	8	10	12	14	16	18

$\Delta T$ equivalente [°C]	1,10	-0,84	-0,84	3,47	4,36	3,99
$Q_{Tr}$ [W]	1	0	0	2	3	2

Elemento **M4 Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **E** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,48** m<sup>2</sup> Trasmissanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-0,76	2,04	5,77	6,53	4,62	3,20
$Q_{Tr}$ [W]	0	3	8	9	7	5

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **18,32** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
$Q_{Tr}$ [W]	187	47	0	0	0	0

Elemento **Z2 GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,92** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	2

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** -  
 Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	1	4

Elemento **M4 Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmissanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-2,12	-2,30	-1,36	2,46	4,86	6,16
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	6	13	16

Elemento **W4 P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**

Esposizione

Area

1,89

m²

Trasmittanza

2,226

W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	5	15	15	11

Elemento

Z3

W - Parete - Telaio

Tipo:

T

Esposizione

S

-

Peso

750

kg/m²

Colore

Medio

Area

6,00

m²

Trasmittanza lineica

0,232

W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento

P1

Pavimento su terreno - galleggiante

Tipo:

G

Esposizione

OR

-

Peso

760,5

kg/m²

Colore

-

Area

34,51

m²

Trasmittanza

0,235

W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,93	-2,83	-1,58
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento

Z2

GF - Parete - Solaio controterra

Tipo:

G

Esposizione

OR

-

Peso

750

kg/m²

Colore

Medio

Area

17,64

m²

Trasmittanza lineica

0,070

W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Zona:

1

Locale:

2

Descrizione:

Corridoio 1

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento

W2

Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE

Tipo:

T

Esposizione

N

-

Peso strutture

40

kg/m²

Area vetro

0,75

m²

Fattore di correzione

0,86

-

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30
Fattore di accumulo [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
Q <sub>Irr</sub> [W]	48	47	47	46	46	46

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento

M1

Parete esterna pietra-mattoni NON modificata

Tipo:

T

Esposizione

N

-

Peso

1170,0

kg/m²

Colore

Medio

Area

18,56

m²

Trasmittanza

2,037

W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-6,18	-5,09	-2,81
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2 GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,49** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** -  
 Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M4 Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmittanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,68	-1,58	-0,90
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **P1 Pavimento su terreno - galleggiante** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **760,5** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **11,55** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,235** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,93	-2,83	-1,58
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2 GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,49** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **3** Descrizione: **Corridoio 2**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W3 Fin.120/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**

Esposizione	<b>N</b>	-	Peso strutture	<b>40</b>	kg/m <sup>2</sup>
Area vetro	<b>1,15</b>	m <sup>2</sup>	Fattore di correzione	<b>0,86</b>	-

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30
Fattore di accumulo [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
Q <sub>Irr</sub> [W]	72	71	71	71	70	70

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento	<b>M1</b>	<b>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</b>	Tipo:	<b>T</b>
Esposizione	<b>N</b>	-	Peso	<b>1170,0</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>Medio</b>			
Area	<b>17,78</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza	<b>2,037</b> W/m <sup>2</sup> K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-6,18	-5,09	-2,81
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento	<b>Z2</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	Tipo:	<b>T</b>
Esposizione	<b>N</b>	-	Peso	<b>750</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>Medio</b>			
Area	<b>5,48</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza lineica	<b>0,070</b> W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento	<b>W3</b>	<b>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>	Tipo:	<b>T</b>
Esposizione	<b>N</b>	-		
Area	<b>1,80</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza	<b>2,129</b> W/m <sup>2</sup> K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	5	13	13	10

Elemento	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	Tipo:	<b>T</b>
Esposizione	<b>N</b>	-	Peso	<b>750</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>Medio</b>			
Area	<b>5,40</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza lineica	<b>0,232</b> W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento	<b>M4</b>	<b>Parete sottofinestra NON modificata</b>	Tipo:	<b>T</b>
Esposizione	<b>N</b>	-	Peso	<b>532,0</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>Medio</b>			
Area	<b>1,14</b>	m <sup>2</sup>	Trasmittanza	<b>3,033</b> W/m <sup>2</sup> K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,68	-1,58	-0,90
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento	<b>P1</b>	<b>Pavimento su terreno - galleggiante</b>	Tipo:	<b>G</b>
Esposizione	<b>OR</b>	-	Peso	<b>760,5</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>-</b>			

Area	<b>13,10</b> m <sup>2</sup>	Trasmittanza	<b>0,235</b> W/m <sup>2</sup> K
------	-----------------------------	--------------	---------------------------------

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,93	-2,83	-1,58
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2 GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,48** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **4** Descrizione: **Vice Comandante**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,53** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	24	63	94	98	69	26

Elemento **W5 P.Fin.120/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,67** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,53** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	52	140	209	217	153	57

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **16,35** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
Q <sub>Tr</sub> [W]	167	42	0	0	0	0

Elemento **Z2 GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,57** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**



Esposizione

S

-

Area

1,35

m²

Trasmittanza

2,246

W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento

Z3

W - Parete - Telaio

Esposizione

S

-

Colore

Medio

Area

4,81

m²

Trasmittanza lineica

0,232

W/mK

Elemento

M4

Parete sottofinestra NON modificata

Esposizione

S

-

Colore

Medio

Area

0,86

m²

Trasmittanza

3,033

W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	1	4

Elemento

W5

P.Fin.120/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE

Esposizione

S

-

Area

2,52

m²

Trasmittanza

2,101

W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	6	19	19	13

Elemento

Z3

W - Parete - Telaio

Esposizione

S

-

Colore

Medio

Area

6,60

m²

Trasmittanza lineica

0,232

W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	2	6

Elemento

P1

Pavimento su terreno - galleggiante

Esposizione

OR

-

Colore

-

Area

20,78

m²

Trasmittanza

0,235

W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,93	-2,83	-1,58
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento

Z2

GF - Parete - Solaio controterra

Esposizione

OR

-

Colore

Medio

Area

5,57

m²

Trasmittanza lineica

0,070

W/mK

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

$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **5** Descrizione: **Archivio**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,09** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,53** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
$Q_{Irr}$ [W]	34	92	137	142	100	38

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1** **Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **10,72** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
$Q_{Tr}$ [W]	109	28	0	0	0	0

Elemento **Z2** **GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,33** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** -  
 Area **1,89** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,226** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	5	15	15	11

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **6,00** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento **P2** **Pavimento su terreno - con massetto** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **864,5** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **12,48** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,161** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-4,50	-3,40	-1,89
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2 GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,33** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **7** Descrizione: **Agenti**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W5 P.Fin.120/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,67** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,53** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
$Q_{Irr}$ [W]	52	140	209	217	153	57

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,86** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	515,29	515,29	515,29	515,29	515,29	515,29
Fattore di accumulo [-]	0,36	0,18	0,12	0,33	0,75	0,81
$Q_{Irr}$ [W]	121	61	40	110	249	270

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **19,57** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-6,18	-5,09	-2,81
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2 GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,17** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**

Area

17,63

m<sup>2</sup>

Trasmittanza

2,037

W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
Q <sub>Tr</sub> [W]	180	45	0	0	0	0

Elemento

Z2

GF - Parete - Solaio controterra

Tipo:

T

Esposizione

S

-

Peso

750

kg/m<sup>2</sup>

Colore

Medio

Area

5,32

m<sup>2</sup>

Trasmittanza lineica

0,070

W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento

W5

P.Fin.120/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE

Tipo:

T

Esposizione

S

-

Area

2,52

m<sup>2</sup>

Trasmittanza

2,101

W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	6	19	19	13

Elemento

Z3

W - Parete - Telaio

Tipo:

T

Esposizione

S

-

Peso

750

kg/m<sup>2</sup>

Colore

Medio

Area

6,60

m<sup>2</sup>

Trasmittanza lineica

0,232

W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	2	6

Elemento

M1

Parete esterna pietra-mattoni NON modificata

Tipo:

T

Esposizione

O

-

Peso

1170,0

kg/m<sup>2</sup>

Colore

Medio

Area

19,82

m<sup>2</sup>

Trasmittanza

2,037

W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,70	1,83	1,83	2,11	-1,85	-6,25
Q <sub>Tr</sub> [W]	190	74	74	85	0	0

Elemento

Z2

GF - Parete - Solaio controterra

Tipo:

T

Esposizione

O

-

Peso

750

kg/m<sup>2</sup>

Colore

Medio

Area

5,82

m<sup>2</sup>

Trasmittanza lineica

0,070

W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,10	0,03	0,03	0,83	0,63	1,21
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento

W2

Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE

Tipo:

T

Esposizione

O

-

Area

1,35

m<sup>2</sup>

Trasmittanza

2,246

W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,10	0,03	0,03	0,83	0,63	1,21
Q <sub>Tr</sub> [W]	1	0	0	1	1	1

Elemento **M4** **Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmissanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,76	-0,90	-0,90	0,16	1,91	5,08
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	5	13

Elemento **P1** **Pavimento su terreno - galleggiante** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **760,5** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **30,56** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,235** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,93	-2,83	-1,58
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z2** **GF - Parete - Solaio controterra** Tipo: **G**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **16,31** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,070** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **8** Descrizione: **Scala**

#### Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,76** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30
Fattore di accumulo [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
Q <sub>Irr</sub> [W]	42	41	41	41	41	41

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,65** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	29	77	116	120	85	32

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
Esposizione **N** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **17,13** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-6,18	-5,09	-2,81
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **5,85** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
Esposizione **N** -  
Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M4 Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
Esposizione **N** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmissanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,68	-1,58	-0,90
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
Esposizione **E** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **19,40** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,70	-6,39	-13,57	-2,43	3,84	5,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	186	0	0	0	152	218

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
Esposizione **E** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **5,87** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,10	-0,84	-0,84	3,47	4,36	3,99
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	1

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**

Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **6,17** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
Q <sub>Tr</sub> [W]	63	16	0	0	0	0

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**

Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **2,54** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**

Esposizione **S** -

Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**

Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	1	4

Elemento **M4 Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**

Esposizione **S** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>

Colore **Medio**

Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmittanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,12	-2,30	-1,36	2,46	4,86	6,16
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	6	13	16

Elemento **S2 Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**

Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>

Colore **-**

Area **20,49** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

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

$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	4	13	13	9

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **14,26** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	1	2	2	1

Zona: **1** Locale: **9** Descrizione: **Depositi**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W4 P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,09** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,65** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
$Q_{Irr}$ [W]	42	112	168	175	123	46

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **9,25** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
$Q_{Tr}$ [W]	94	24	0	0	0	0

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,37** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **W4 P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** -  
 Area **1,89** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,226** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	5	15	15	11

Elemento **Z3 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **6,00** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK



Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento **S2** **Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **13,99** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	3	9	9	6

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **3,37** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **1** Locale: **10** Descrizione: **Sala Riunioni**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,65** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
$Q_{Irr}$ [W]	29	77	116	120	85	32

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,09** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,65** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
$Q_{Irr}$ [W]	42	112	168	175	123	46

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1** **Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **14,40** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
$Q_{Tr}$ [W]	147	37	0	0	0	0

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**

Area	<b>5,60</b> m <sup>2</sup>			Trasmittanza lineica			<b>0,041</b> W/mK
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<i>0,31</i>	<i>-1,08</i>	<i>-1,36</i>	<i>-2,50</i>	<i>1,11</i>	<i>3,74</i>	
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	
Elemento	<b>W2 Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>						Tipo: <b>T</b>
Esposizione	<b>S</b> -						
Area	<b>1,35</b> m <sup>2</sup>			Trasmittanza			<b>2,246</b> W/m <sup>2</sup> K
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<i>-3,40</i>	<i>-1,20</i>	<i>1,20</i>	<i>3,50</i>	<i>3,50</i>	<i>2,50</i>	
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>8</i>	
Elemento	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>						Tipo: <b>T</b>
Esposizione	<b>S</b> -						Peso <b>750</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>Medio</b>						
Area	<b>4,81</b> m <sup>2</sup>			Trasmittanza lineica			<b>0,232</b> W/mK
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<i>0,31</i>	<i>-1,08</i>	<i>-1,36</i>	<i>-2,50</i>	<i>1,11</i>	<i>3,74</i>	
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	
Elemento	<b>M4 Parete sottofinestra NON modificata</b>						Tipo: <b>T</b>
Esposizione	<b>S</b> -						Peso <b>532,0</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>Medio</b>						
Area	<b>0,86</b> m <sup>2</sup>			Trasmittanza			<b>3,033</b> W/m <sup>2</sup> K
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<i>-2,12</i>	<i>-2,30</i>	<i>-1,36</i>	<i>2,46</i>	<i>4,86</i>	<i>6,16</i>	
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>13</i>	<i>16</i>	
Elemento	<b>W4 P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>						Tipo: <b>T</b>
Esposizione	<b>S</b> -						
Area	<b>1,89</b> m <sup>2</sup>			Trasmittanza			<b>2,226</b> W/m <sup>2</sup> K
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<i>-3,40</i>	<i>-1,20</i>	<i>1,20</i>	<i>3,50</i>	<i>3,50</i>	<i>2,50</i>	
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>11</i>	
Elemento	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>						Tipo: <b>T</b>
Esposizione	<b>S</b> -						Peso <b>750</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>Medio</b>						
Area	<b>6,00</b> m <sup>2</sup>			Trasmittanza lineica			<b>0,232</b> W/mK
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<i>0,31</i>	<i>-1,08</i>	<i>-1,36</i>	<i>-2,50</i>	<i>1,11</i>	<i>3,74</i>	
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	
Elemento	<b>S2 Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</b>						Tipo: <b>U</b>
Esposizione	<b>OR</b> -						Peso <b>274,2</b> kg/m <sup>2</sup>
Colore	<b>-</b>						
Area	<b>20,86</b> m <sup>2</sup>			Trasmittanza			<b>0,182</b> W/m <sup>2</sup> K
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<i>-3,40</i>	<i>-1,20</i>	<i>1,20</i>	<i>3,50</i>	<i>3,50</i>	<i>2,50</i>	
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>9</i>	

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,60** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	1

Zona: **1** Locale: **11** Descrizione: **Ufficio Comandante**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,65** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	29	77	116	120	85	32

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **1,09** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,65** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	42	112	168	175	123	46

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1** **Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **13,95** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	5,01	1,26	-1,36	-12,07	-6,11	-0,94
Q <sub>Tr</sub> [W]	142	36	0	0	0	0

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,46** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	1

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** -  
 Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	1	4

Elemento **M4** **Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmittanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,12	-2,30	-1,36	2,46	4,86	6,16
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	6	13	16

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** -  
 Area **1,89** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,226** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	5	15	15	11

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **6,00** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento **S2** **Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **20,54** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	13	13	9

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,46** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	1

Zona: **1** Locale: **12** Descrizione: **Corridoio 3**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,76** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30
Fattore di accumulo [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
Q <sub>Irr</sub> [W]	42	41	41	41	41	41

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1** **Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **15,83** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-6,18	-5,09	-2,81
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,46** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** -  
 Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M4** **Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmissanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,68	-1,58	-0,90
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S2** **Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>

Colore **-**  
 Area **11,52** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	3	7	7	5

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,46** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	1

Zona: **1** Locale: **13** Descrizione: **Corridoio 4**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W1 Fin.80/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,62** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,76** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30
Fattore di accumulo [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
Q <sub>Irr</sub> [W]	34	34	34	34	33	33

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,76** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30	70,30
Fattore di accumulo [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
Q <sub>Irr</sub> [W]	42	41	41	41	41	41

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **13,12** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-6,18	-5,09	-2,81
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,23** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W1** *Fin.80/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE* Tipo: **T**  
 Esposizione **N** -  
 Area **1,20** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,304** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	3	10	10	7

Elemento **Z3** *W - Parete - Telaio* Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,60** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M4** *Parete sottofinestra NON modificata* Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,76** m<sup>2</sup> Trasmittanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,68	-1,58	-0,90
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2** *Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE* Tipo: **T**  
 Esposizione **N** -  
 Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmittanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3** *W - Parete - Telaio* Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmittanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M4** *Parete sottofinestra NON modificata* Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmittanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,68	-1,58	-0,90
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S2** *Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile* Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **11,47** m<sup>2</sup> Trasmittanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	3	7	7	5

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,23** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	1	1	1

Zona: **2** Locale: **2** Descrizione: **Doccia U**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M2** **Parete esterna aterizio NON modificata 530** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **548,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **9,07** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,787** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,76	-1,66	-0,94
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,74** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S2** **Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **6,53** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	1	4	4	3

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,74** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **2** Locale: **3** Descrizione: **Sopogliaio U**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**



**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M2 Parete esterna aterizio NON modificata 530** Tipo: **T**  
Esposizione **N** - Peso **548,0** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **8,02** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,787** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-2,76	-1,66	-0,94
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
Esposizione **N** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **2,43** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,60	-3,60	-3,60	-3,88	-2,78	-1,55
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
Esposizione **O** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **7,87** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,70	1,83	1,83	2,11	-1,85	-6,25
Q <sub>Tr</sub> [W]	75	29	29	34	0	0

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
Esposizione **O** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **2,38** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,10	0,03	0,03	0,83	0,63	1,21
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S2 Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **-**  
Area **5,84** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	4	4	3

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	0

Zona: **2** Locale: **4** Descrizione: **Lavabo U**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:****Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M1 Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
Esposizione **O** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **4,10** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	4,70	1,83	1,83	2,11	-1,85	-6,25
Q <sub>Tr</sub> [W]	39	15	15	18	0	0

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
Esposizione **O** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **1,24** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,10	0,03	0,03	0,83	0,63	1,21
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S2 Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **-**  
Area **2,42** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	2	2	1

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **Medio**  
Area **1,24** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **2** Locale: **5** Descrizione: **Spogliatoio D**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:****Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **S2 Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
Colore **-**  
Area **3,54** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	2	2	2

Zona: **2** Locale: **6** Descrizione: **Lavabo D**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **S2 Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **3,31** m<sup>2</sup> Trasmissanza **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	2	2	2

Zona: **2** Locale: **7** Descrizione: **WC U**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,65** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	29	77	116	120	85	32

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** - Peso strutture **40** kg/m<sup>2</sup>  
 Area vetro **0,75** m<sup>2</sup> Fattore di correzione **0,73** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	515,29	515,29	515,29	515,29	515,29	515,29
Fattore di accumulo [-]	0,36	0,18	0,12	0,33	0,75	0,81
Q <sub>Irr</sub> [W]	103	52	34	94	212	230

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento **M3 Parete esterna aterizio NON modificata 380** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **398,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,65** m<sup>2</sup> Trasmissanza **1,050** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-4,17	-3,61	0,97	6,60	8,23	7,06
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	6	39	49	42

Elemento **Z1 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,38** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2 Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** -  
 Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

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

$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	1	4

Elemento **M4** **Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **532,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **0,86** m<sup>2</sup> Trasmissanza **3,033** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-2,12	-2,30	-1,36	2,46	4,86	6,16
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	6	13	16

Elemento **M1** **Parete esterna pietra-mattoni NON modificata** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** - Peso **1170,0** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **5,29** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,037** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	4,70	1,83	1,83	2,11	-1,85	-6,25
$Q_{Tr}$ [W]	51	20	20	23	0	0

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,27** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	1,10	0,03	0,03	0,83	0,63	1,21
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2** **Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** -  
 Area **1,35** m<sup>2</sup> Trasmissanza **2,246** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	4	11	11	8

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **4,81** m<sup>2</sup> Trasmissanza lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	1,10	0,03	0,03	0,83	0,63	1,21
$Q_{Tr}$ [W]	1	0	0	1	1	1

Elemento **M4** **Parete sottofinestra NON modificata** Tipo: **T**

Esposizione	<b>O</b>	-	Peso	<b>532,0</b>	kg/m²	
Colore	<b>Medio</b>					
Area	<b>0,86</b>	m²	Trasmittanza	<b>3,033</b>	W/m²K	
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<b>-0,76</b>	<b>-0,90</b>	<b>-0,90</b>	<b>0,16</b>	<b>1,91</b>	<b>5,08</b>
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>13</b>

Elemento	<b>S2</b>	<b>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</b>				Tipo:	<b>U</b>
Esposizione	<b>OR</b>	-	Peso			<b>274,2</b>	kg/m²
Colore	<b>-</b>						
Area	<b>5,04</b>	m²	Trasmittanza			<b>0,182</b>	W/m²K
Ora	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50	
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	1	3	3	2	

Elemento	<b>Z1</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>				Tipo:	<b>U</b>
Esposizione	<b>OR</b>	-	Peso	<b>750</b>			kg/m²
Colore	<b>Medio</b>						
Area	<b>4,65</b>	m²	Trasmittanza lineica	<b>0,041</b>			W/mK
Ora	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
Δ T equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50	
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	0	1	1	0	

**Zona: 2      Locale: 8      Descrizione: Doccia D**

**Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:**

Elemento	<b>W4</b>	<b>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</b>			Tipo:	<b>T</b>
Esposizione	<b>S</b>	-	Peso strutture		<b>40</b>	kg/m <sup>2</sup>
Area vetro	<b>1,09</b>	m <sup>2</sup>	Fattore di correzione		<b>0,65</b>	-

Ora	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
Radiazione solare [W/m <sup>2</sup> ]	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12	284,12
Fattore di accumulo [-]	0,21	0,55	0,82	0,86	0,60	0,23
Q <sub>Irr</sub> [W]	42	112	168	175	123	46

**Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:**

Elemento	M3	Parete esterna aterizio NON modificata 380				Tipo:	T
Esposizione	S	-	Peso			398,0	kg/m²
Colore	Medio						
Area	7,81	m²	Trasmittanza			1,050	W/m²K
Ora	8	10	12	14	16	18	
Δ T equivalente [°C]	-4,17	-3,61	0,97	6,60	8,23	7,06	
Q <sub>Tr</sub> [W]	0	0	8	54	68	58	

Elemento	<b>Z1</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>			Tipo:	<b>T</b>
Esposizione	<b>S</b>	-	Peso	<b>750</b>	kg/m²	
Colore	<b>Medio</b>					
Area	<b>2,93</b>	m²	Trasmittanza lineica	<b>0,041</b>	W/mK	
<b>Ora</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
<b>Δ T equivalente [°C]</b>	<b>0,31</b>	<b>-1,08</b>	<b>-1,36</b>	<b>-2,50</b>	<b>1,11</b>	<b>3,74</b>
<b>Q<sub>Tr</sub> [W]</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Elemento **W4** **P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** -  
 Area **1,89** m<sup>2</sup> Trasmissione **2,226** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	5	15	15	11

Elemento **Z3** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**  
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **6,00** m<sup>2</sup> Trasmissione lineica **0,232** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	0,31	-1,08	-1,36	-2,50	1,11	3,74
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	2	5

Elemento **S2** **Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **274,2** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **-**  
 Area **4,21** m<sup>2</sup> Trasmissione **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	1	3	3	2

Elemento **Z1** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**  
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m<sup>2</sup>  
 Colore **Medio**  
 Area **2,93** m<sup>2</sup> Trasmissione lineica **0,041** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
$\Delta T$ equivalente [°C]	-3,40	-1,20	1,20	3,50	3,50	2,50
$Q_{Tr}$ [W]	0	0	0	0	0	0

## CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

**Edificio : NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE**

**Mese:** *Luglio*

Ora di massimo carico dell'edificio: **14**

Volume netto totale climatizzato	<b>508,47</b>	m <sup>3</sup>
Superficie netta totale climatizzata	<b>182,64</b>	m <sup>2</sup>
Coefficiente di contemporaneità per persone	<b>1,00</b>	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	<b>1,00</b>	-
Numero totale di persone	<b>38,43</b>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<b>38,43</b>	-
Potenza elettrica totale	<b>3652,80</b>	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	<b>3652,80</b>	W
Totale altro calore sensibile	<b>0</b>	W
Totale altro calore latente	<b>0</b>	W

### Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	1157	1845	939	8764	8332	4372	12705
<b>10</b>	1909	416	1405	8764	8182	4312	12494
<b>12</b>	2517	292	2121	8764	9244	4450	13694
<b>14</b>	2715	693	2532	8764	10391	4313	14704
<b>16</b>	2326	943	2532	8764	10252	4313	14565
<b>18</b>	1414	1044	2124	8764	9197	4148	13345

### Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	1157	1845	939	8764	8332	4372	12705
<b>10</b>	1909	416	1405	8764	8182	4312	12494
<b>12</b>	2517	292	2121	8764	9244	4450	13694
<b>14</b>	2715	693	2532	8764	10391	4313	14704
<b>16</b>	2326	943	2532	8764	10252	4313	14565
<b>18</b>	1414	1044	2124	8764	9197	4148	13345

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

# ***Relazione tecnica di calcolo***

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<b><i>NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Piazza Fratelli Cervi 5 - 28053 Castelletto Sopra Ticino (NO)</i></b>
COMUNE	<b><i>Castelletto sopra Ticino</i></b>

Rif. ***SEDE POLIZIA MUNICIPALE CASTELLETO - VAR02 NO FOTOVOLT E DUE ZONE-VAR01  
SERR\_VECCHI.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.39



---

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>Si</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo manuale</i></b>

### **Opzioni di calcolo**

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

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Castelletto sopra Ticino</b>		
Provincia	<b>Novara</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>226</b>	m
Latitudine nord	<b>45° 42'</b>	Longitudine est	<b>8° 36'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2598</b>	
Zona climatica		<b>E</b>	

### Località di riferimento

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

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Ispra</b>
per l'irradiazione	<b>Ispra</b>
per il vento	<b>Ispra</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>
Direzione prevalente	<b>Nord</b>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>1,0</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>2,0</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-4,1</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>29,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>21,1</b> °C
Umidità relativa	<b>50,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>10</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>1,7</b>	<b>5,1</b>	<b>8,2</b>	<b>12,3</b>	<b>16,3</b>	<b>19,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,7</b>	<b>18,5</b>	<b>12,7</b>	<b>7,1</b>	<b>3,1</b>

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>3,3</b>	<b>5,1</b>	<b>7,7</b>	<b>9,1</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>4,2</b>	<b>2,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>
Nord-Est	MJ/m²	<b>1,6</b>	<b>3,0</b>	<b>5,2</b>	<b>8,2</b>	<b>10,9</b>	<b>11,7</b>	<b>13,3</b>	<b>10,1</b>	<b>6,8</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>1,3</b>
Est	MJ/m²	<b>4,0</b>	<b>6,4</b>	<b>8,8</b>	<b>11,8</b>	<b>13,6</b>	<b>13,8</b>	<b>16,2</b>	<b>13,4</b>	<b>10,7</b>	<b>7,6</b>	<b>4,4</b>	<b>3,2</b>
Sud-Est	MJ/m²	<b>7,3</b>	<b>9,9</b>	<b>11,2</b>	<b>12,5</b>	<b>12,6</b>	<b>12,1</b>	<b>14,4</b>	<b>13,4</b>	<b>12,5</b>	<b>10,8</b>	<b>7,4</b>	<b>6,3</b>
Sud	MJ/m²	<b>9,5</b>	<b>12,0</b>	<b>11,9</b>	<b>11,2</b>	<b>10,3</b>	<b>9,6</b>	<b>11,3</b>	<b>11,4</b>	<b>12,2</b>	<b>12,4</b>	<b>9,4</b>	<b>8,2</b>
Sud-Ovest	MJ/m²	<b>7,3</b>	<b>9,9</b>	<b>11,2</b>	<b>12,5</b>	<b>12,6</b>	<b>12,1</b>	<b>14,4</b>	<b>13,4</b>	<b>12,5</b>	<b>10,8</b>	<b>7,4</b>	<b>6,3</b>
Ovest	MJ/m²	<b>4,0</b>	<b>6,4</b>	<b>8,8</b>	<b>11,8</b>	<b>13,6</b>	<b>13,8</b>	<b>16,2</b>	<b>13,4</b>	<b>10,7</b>	<b>7,6</b>	<b>4,4</b>	<b>3,2</b>
Nord-Ovest	MJ/m²	<b>1,6</b>	<b>3,0</b>	<b>5,2</b>	<b>8,2</b>	<b>10,9</b>	<b>11,7</b>	<b>13,3</b>	<b>10,1</b>	<b>6,8</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>1,3</b>
Orizz. Diffusa	MJ/m²	<b>1,9</b>	<b>2,9</b>	<b>4,3</b>	<b>5,8</b>	<b>7,5</b>	<b>8,5</b>	<b>8,4</b>	<b>7,5</b>	<b>5,3</b>	<b>3,7</b>	<b>2,3</b>	<b>1,6</b>
Orizz. Diretta	MJ/m²	<b>2,7</b>	<b>5,0</b>	<b>7,5</b>	<b>11,0</b>	<b>13,0</b>	<b>12,8</b>	<b>16,2</b>	<b>12,3</b>	<b>9,5</b>	<b>6,1</b>	<b>3,0</b>	<b>2,1</b>

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

# OMBREGGIAMENTI

## Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha$
1 - BALLATOIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,27
2 - GRONDE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,22

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	540,0	1122	0,129	-14,571	74,121	0,90	0,60	-4,1	1,884
M2	T	Parete esterna aterizio NON modificata 530	530,0	500	0,052	-17,168	54,093	0,90	0,60	-4,1	0,763
M3	T	Parete esterna aterizio NON modificata 380	380,0	350	0,195	-12,129	56,639	0,90	0,60	-4,1	1,008
M4	T	Parete sottofinestra NON modificata	250,0	484	0,890	-7,230	80,957	0,90	0,60	-4,1	2,704

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	Pavimento su terreno - galleggiante	740,0	761	0,000	-1,344	48,652	0,90	0,60	-4,1	0,235
P2	G	Pavimento su terreno - con massetto	740,0	865	0,000	-8,130	53,746	0,90	0,60	-4,1	0,161
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	310,0	380	0,174	-10,621	52,848	0,90	0,60	-	0,920

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	310,0	380	0,284	-9,543	67,707	0,90	0,60	-	1,056
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	350,0	260	0,043	-8,705	4,000	0,90	0,60	-4,1	0,182

### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

---

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\psi$ [W/mK]
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>X</i>	<i>0,041</i>
<i>Z2</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>X</i>	<i>0,070</i>
<i>Z3</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>X</i>	<i>0,232</i>

Legenda simboli

$\psi$                       Trasmittanza lineica di calcolo

**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,45	150,0	80,0	1,600	2,304	-4,1	0,620	6,220
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,45	150,0	90,0	1,600	2,246	-4,1	0,752	6,420
W3	T	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,45	150,0	120,0	1,600	2,129	-4,1	1,148	7,020
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,45	210,0	90,0	1,600	2,226	-4,1	1,094	8,820
W5	T	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,45	210,0	120,0	1,600	2,101	-4,1	1,670	9,420
W6	T	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,45	80,0	50,0	1,600	2,278	-4,1	0,198	1,880

Legenda simboli

$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

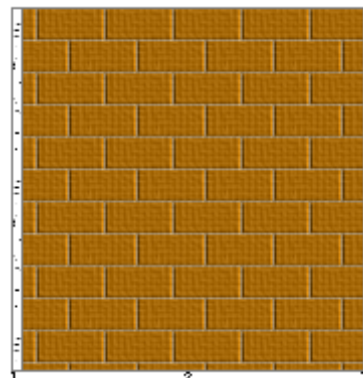
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna pietra-mattoni NON modificata*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>1,884</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>540</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,1</b>	°C
Permeanza	<b>7,752</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1170</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1122</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,129</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,068</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,6</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	<i>510,00</i>	<i>1,800</i>	<i>0,283</i>	<i>2200</i>	<i>1,00</i>	<i>50</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,080</i>	-	-	-

### Legenda simboli

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

# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna laterizio NON modificata 530*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,763** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **530** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-4,1** °C

Permeanza **52,632** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

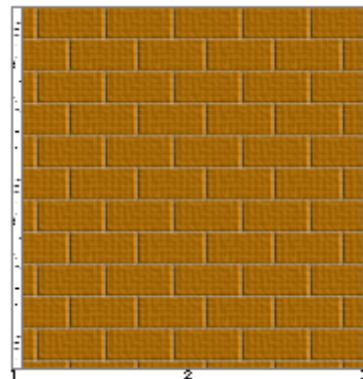
Massa superficiale  
(con intonaci) **548** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **500** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,052** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,068** -

Sfasamento onda termica **-17,2** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	0,470	1,064	1000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

## Legenda simboli

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



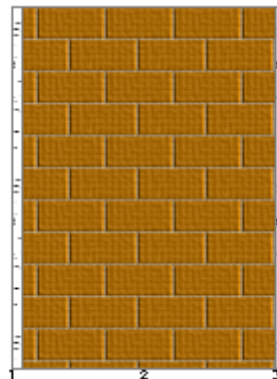
# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna laterizio NON modificata 380*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,008</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>380</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,1</b>	°C
Permeanza	<b>72,727</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>398</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>350</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,193</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,1</b>	h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<b>15,00</b>	<b>0,800</b>	<b>0,019</b>	<b>1600</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<b>350,00</b>	<b>0,470</b>	<b>0,745</b>	<b>1000</b>	<b>1,00</b>	<b>7</b>
3	Intonaco di calce e sabbia	<b>15,00</b>	<b>0,800</b>	<b>0,019</b>	<b>1600</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,080</b>	-	-	-

## Legenda simboli

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

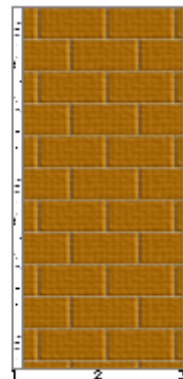
# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete sottofinestra NON modificata*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>2,704</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,1</b>	°C
Permeanza	<b>17,699</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>532</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>484</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,890</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,329</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,2</b>	h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<b>15,00</b>	<b>0,800</b>	<b>0,019</b>	<b>1600</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	<b>220,00</b>	<b>1,800</b>	<b>0,122</b>	<b>2200</b>	<b>1,00</b>	<b>50</b>
3	Intonaco di calce e sabbia	<b>15,00</b>	<b>0,800</b>	<b>0,019</b>	<b>1600</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,080</b>	-	-	-

## Legenda simboli

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

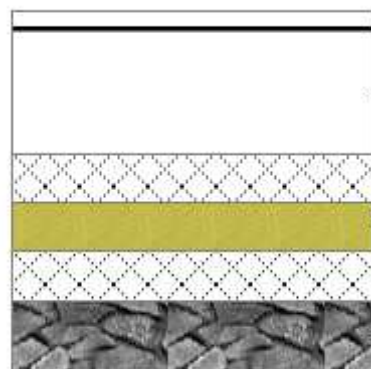
# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

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

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>0,290</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,235</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>740</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,1</b>	°C
Permeanza	<b>0,000</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>761</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>761</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-1,3</b>	h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	40,00	1,300	0,031	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	250,00	1,099	0,228	-	-	-
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	100,00	2,300	0,043	2300	1,00	130
4	Polistirene Estruso 700 kPa alta resist. compressione	100,00	0,037	2,703	35	1450,00	100
5	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150,00	1,200	0,125	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

## Legenda simboli

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

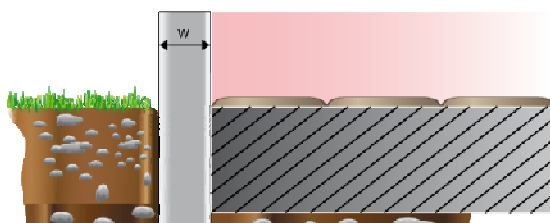
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento su terreno - galleggiante*

Codice: **P1**

Area del pavimento		<b>10,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>12,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>540</b>	mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b>	W/mK
Posizione isolante		<b>2</b>	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,20</b>	m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,04</b>	m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,034</b>	W/mK



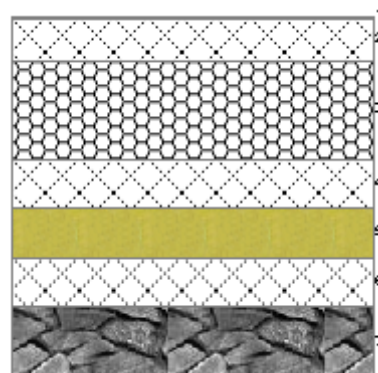
# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su terreno - con massetto*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>0,200</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,161</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>740</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,1</b>	°C
Permeanza	<b>3,584</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (conintonaci)	<b>865</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>865</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,1</b>	h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Resine epossidiche	2,50	0,200	0,013	1200	1,40	10000
2	Sottofondo di cemento magro	87,50	0,700	0,125	1600	0,88	20
3	massetto leggero premix	200,00	0,120	1,667	265	0,95	12
4	C.I.S. armato (1% acciaio)	100,00	2,300	0,043	2300	1,00	130
5	Polistirene Estruso 700 kPa alta resist.compressione	100,00	0,037	2,703	35	1450,00	100
6	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
7	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150,00	1,200	0,125	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

## Legenda simboli

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

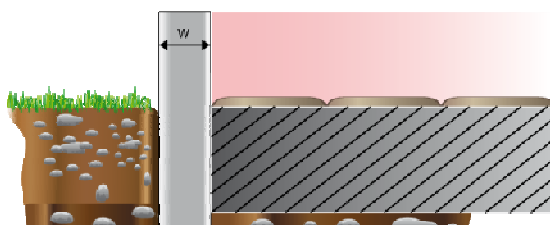
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento su terreno - con massetto*

Codice: **P2**

Area del pavimento		<b>90,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>49,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>540</b>	mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b>	W/mK
Posizione isolante		<b>2</b>	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,20</b>	m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,04</b>	m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,034</b>	W/mK



# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soletta interpiano NON disperdente*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica **0,920** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **310** mm

Permeanza **22,235** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

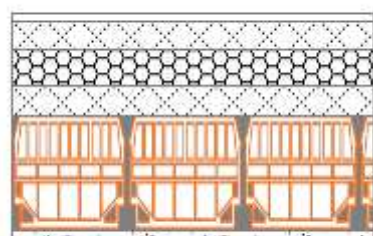
Massa superficiale (con intonaci) **396** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **380** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,174** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,189** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	massetto leggero premix	50,00	0,120	0,417	265	0,95	12
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,660	0,242	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

## Legenda simboli

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

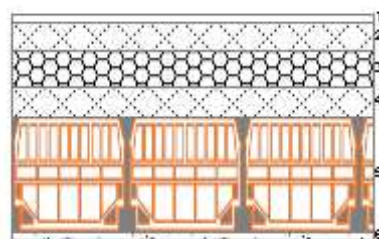
# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soletta interpiano NON disperdente*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica	<b>1,056</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>310</b>	mm
Permeanza	<b>22,235</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>396</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>380</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,284</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,269</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,5</b>	h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	massetto leggero premix	50,00	0,120	0,417	265	0,95	12
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,660	0,242	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

## Legenda simboli

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



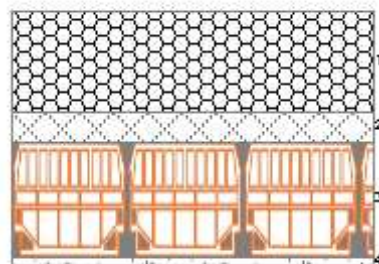
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica	<b>0,182</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-4,1</b>	°C
Permeanza	<b>12,173</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>274</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>260</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,043</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,238</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,7</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	POLIURET. ESPANSO IN SITO	140,00	0,028	5,000	30	1,30	80
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,160	0,034	2000	0,88	100
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,660	0,242	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	0,84	11
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin.80/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,739</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,600</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

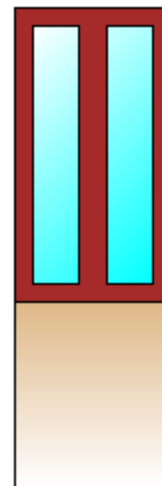
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

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



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>2,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,200</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,620</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,580</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,52</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,220</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>2,658</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M4 Parete sottofinestra NON modificata</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>2,704</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>95,0</b> cm
Area	<b>0,76</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,232</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,60</b> m

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin.90/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,704</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,600</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>90,0</b> cm
Altezza	<b>150,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>2,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,350</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,752</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,598</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,56</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,420</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,800</b> m

### Caratteristiche del modulo

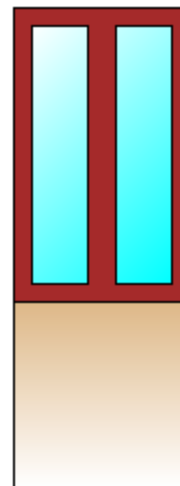
Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>2,596</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M4 Parete sottofinestra NON modificata</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>2,704</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>95,0</b> cm
Area	<b>0,86</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,232</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,80</b> m



# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin.120/150 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,631</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,600</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>150,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>2,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,800</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,148</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,652</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,64</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>7,020</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,400</b> m

### Caratteristiche del modulo

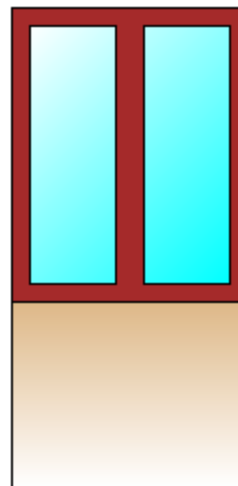
Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>2,473</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M4 Parete sottofinestra NON modificata</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>2,704</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>95,0</b> cm
Area	<b>1,14</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,232</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,40</b> m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *P.Fin.90/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,691</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,600</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

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

### Caratteristiche del telaio

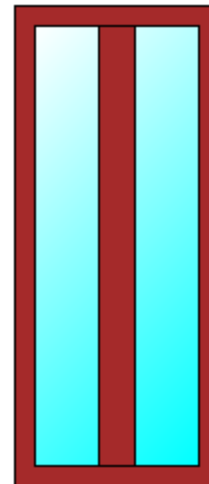
Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>2,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,890</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,094</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,796</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,58</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>8,820</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>2,427</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,232</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,00</b> m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *P.Fin.120/210 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,614</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,600</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>210,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

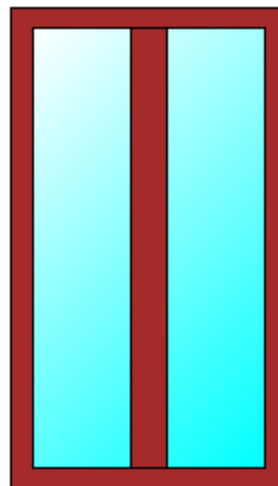
Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>2,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,520</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,670</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,850</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,66</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>9,420</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>2,221</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,232</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,60</b> m



# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

## secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin.50/80 - legno\_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE*

**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,723</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,600</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,30</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>50,0</b> cm
Altezza	<b>80,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>2,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,400</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,198</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,202</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,50</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>1,880</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>2,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>2,945</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M4 Parete sottofinestra NON modificata</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>2,704</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$ <b>95,0</b> cm
Area	<b>0,47</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,232</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>2,60</b> m

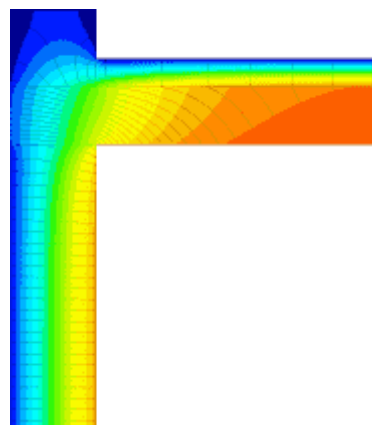
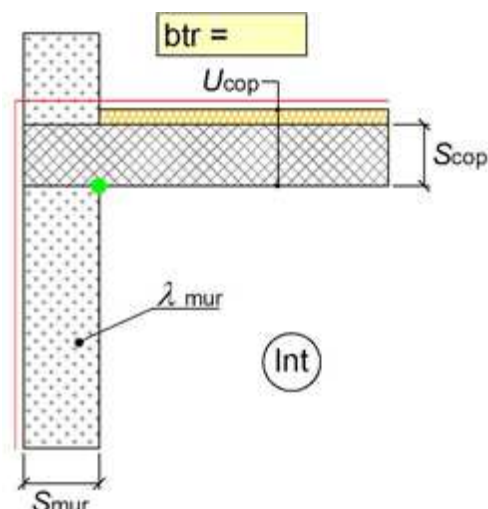


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>Altro</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,041</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,083</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,588</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R18 - Giunto parete con isolamento ripartito – copertura verso ambiente non climatizzato</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,083 W/mK.</b>



Coeff. correzione temperatura	btr	<b>1,00</b> -
Spessore copertura	S <sub>cop</sub>	<b>200,0</b> mm
Spessore muro	S <sub>mur</sub>	<b>500,0</b> mm
Trasmittanza termica copertura	U <sub>cop</sub>	<b>0,200</b> W/m²K
Conduttività termica muro	λ <sub>mur</sub>	<b>0,900</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b> kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>17,0</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>7,1</b>	<b>14,7</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,1</b>	<b>13,0</b>	<b>12,0</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>12,5</b>	<b>11,5</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>5,1</b>	<b>13,9</b>	<b>11,9</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,2</b>	<b>15,1</b>	<b>12,6</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,3</b>	<b>16,8</b>	<b>12,6</b>	<b>POSITIVA</b>

#### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

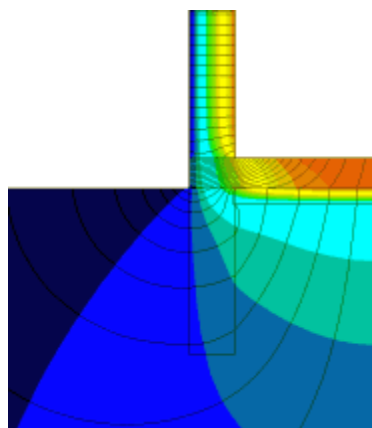
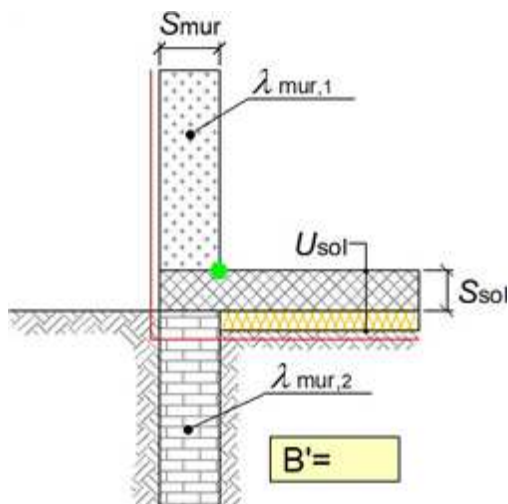


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *GF - Parete - Solaio controterra*

**Codice:** *Z2*

Tipologia *Altro*  
 Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,070* W/mK  
 Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,141* W/mK  
 Fattore di temperature  $f_{rsi}$  *0,573* -  
 Riferimento *UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*  
 Note *GF4 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra con isolamento all'intradosso*  
*Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\phi_e$ ) = 0,141 W/mK.*



Conducibilità termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	<i>2,000</i>	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	$B'$	<i>2,00</i>	m
Spessore solaio	$S_{sol}$	<i>200,0</i>	mm
Spessore muro	$S_{mur}$	<i>500,0</i>	mm
Trasmittanza termica solaio	$U_{sol}$	<i>0,240</i>	W/m <sup>2</sup> K
Conducibilità termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	<i>0,900</i>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore *0,004* kg/m<sup>3</sup>  
 Temperatura interna periodo di riscaldamento *20,0* °C  
 Umidità relativa superficiale ammissibile *80* %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili *-* °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,7</i>	<i>16,9</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>14,5</i>	<i>13,9</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>3,1</i>	<i>12,8</i>	<i>12,0</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>1,7</i>	<i>12,2</i>	<i>11,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>5,1</i>	<i>13,6</i>	<i>11,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,2</i>	<i>15,0</i>	<i>12,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,3</i>	<i>16,7</i>	<i>12,6</i>	<i>POSITIVA</i>

#### Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale °C  
 $\theta_e$  Temperatura esterna °C  
 $\theta_{si}$  Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C

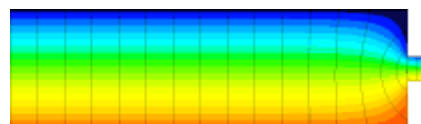
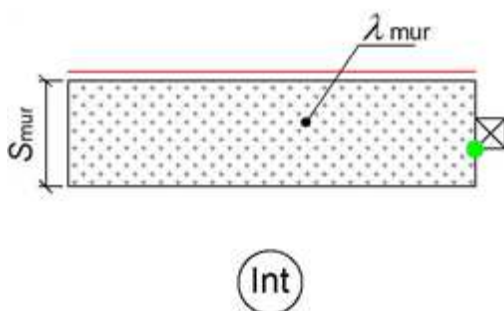


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *W - Parete - Telaio*

**Codice:** *Z3*

Tipologia *Altro*  
 Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,232* W/mK  
 Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,232* W/mK  
 Fattore di temperatura  $f_{rsi}$  *0,502* -  
 Riferimento *UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*  
 Note *W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzzeria*  
*Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,232 W/mK.*



Spessore muro  $S_{mur}$  *500,0* mm  
 Conduttività termica muro  $\lambda_{mur}$  *0,800* W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore *0,004* kg/m<sup>3</sup>  
 Temperatura interna periodo di riscaldamento *20,0* °C  
 Umidità relativa superficiale ammissibile *80* %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : *12,4* °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>16,2</i>	<i>15,3</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>16,2</i>	<i>13,9</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>16,2</i>	<i>12,0</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>16,2</i>	<i>11,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>16,2</i>	<i>11,9</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>16,2</i>	<i>12,6</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>16,2</i>	<i>12,6</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale °C  
 $\theta_e$  Temperatura esterna °C  
 $\theta_{si}$  Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C  
 $\theta_{acc}$  Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

# FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

## Dati climatici della località:

Località	<i>Castelletto sopra Ticino</i>
Provincia	<i>Novara</i>
Altitudine s.l.m.	<b>226</b> m
Gradi giorno	<b>2598</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-4,1</b> °C

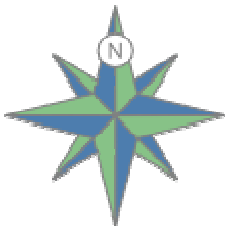
## Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>187,27</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>655,11</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>521,31</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>918,43</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,71</b> m <sup>-1</sup>

## Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b> -

## Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

# DISPERSIONI DEI COMPONENTI

## Zona 1 - Zona climatizzata VRV

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	289,59	15817	76,6
M4	T	Parete sottofinestra NON modificata	3,033	-4,1	10,95	890	4,3
P1	G	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	-4,1	110,50	625	3,0
P2	G	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	-4,1	12,48	49	0,2
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	98,87	434	2,1

Totale: **17813** **86,3**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,304	-4,1	1,20	80	0,4
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,246	-4,1	13,53	798	3,9
W3	T	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,129	-4,1	1,80	111	0,5
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,226	-4,1	11,34	629	3,0
W5	T	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,101	-4,1	5,04	255	1,2
W6	T	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,278	-4,1	0,40	25	0,1

Totale: **1898** **9,2**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	78,76	83	0,4
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	107,64	192	0,9
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	659	3,2

Totale: **934** **4,5**

## Zona 2 - Zona climatizzata PDC IDRONICA

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	22,38	1184	42,3

M2	T	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,787	-4,1	17,09	389	13,9
M3	T	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,050	-4,1	13,46	341	12,2
M4	T	Parete sottofinestra NON modificata	3,033	-4,1	2,85	215	7,7
P2	G	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	-4,1	6,34	25	0,9
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	30,89	136	4,8

Totale: **2288** **81,8**

#### Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,246	-4,1	2,71	154	5,5
W3	T	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,129	-4,1	1,80	92	3,3
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,226	-4,1	1,89	101	3,6

Totale: **348** **12,4**

#### Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	32,74	34	1,2
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	4,26	7	0,3
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,232	21,02	120	4,3

Totale: **162** **5,8**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ <sub>e</sub>	Temperatura di esposizione dell'elemento
S <sub>Tot</sub>	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L <sub>Tot</sub>	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il Φ <sub>tr</sub> totale dell'edificio

# POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

## Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

## Zona 1 - Zona climatizzata VRV

### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 1**      **Locale: 1**      **Descrizione: Front Office**

Superficie in pianta netta	<b>25,06</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>69,70</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,78</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,88</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	N	1,20	5,85	12
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,962	-4,1	N	1,20	1,89	162
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	N	1,20	20,25	1193
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	E	1,15	5,87	11
W6	T	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,377	-4,1	E	1,15	0,88	82
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	E	1,15	21,34	1205
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	S	1,00	5,92	10
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	S	1,00	2,21	163
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,962	-4,1	S	1,00	1,89	135
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	18,32	900
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	OR	1,00	17,64	30
P1	G	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	-4,1	OR	1,00	34,51	195
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	1,056	-	OR	1,00	34,51	-

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **4098**

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **491**

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **401**

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **4990**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **4990**

**Zona: 1**      **Locale: 2**      **Descrizione: Corridoio 1**

Superficie in pianta netta	<b>7,70</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>21,47</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,79</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,88</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>

Ventilazione **Naturale**  $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	N	1,20	5,49	11
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	N	1,20	2,21	195
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	N	1,20	18,56	1094
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	OR	1,00	5,49	9
P1	G	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	-4,1	OR	1,00	11,55	65
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	1,056	-	OR	1,00	11,55	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1375**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **151**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **123**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1649**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1649**

**Zona: 1** **Locale: 3** **Descrizione: Corridoio 2**

Superficie in pianta netta **9,10** m<sup>2</sup> Volume netto **25,35** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,79** m Ricambio d'aria **0,88** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**  $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	N	1,20	5,48	11
W3	T	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,906	-4,1	N	1,20	2,94	247
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	N	1,20	17,78	1048
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	OR	1,00	5,48	9
P1	G	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	-4,1	OR	1,00	13,10	74
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	1,056	-	OR	1,00	13,10	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1389**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **178**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **146**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1713**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1713**

**Zona: 1** **Locale: 4** **Descrizione: Vice Comandante**

Superficie in pianta netta **16,34** m<sup>2</sup> Volume netto **45,41** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,78** m Ricambio d'aria **0,88** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**  $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	S	1,00	5,57	9



W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	S	1,00	2,21	163
W5	T	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,709	-4,1	S	1,00	2,52	165
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	16,35	803
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	OR	1,00	5,57	9
P1	G	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	-4,1	OR	1,00	20,78	117
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	1,056	-	OR	1,00	20,78	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 1266$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 320$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 261$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 1848$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 1848$

**Zona: 1**      **Locale: 5**      **Descrizione: Archivio**

Superficie in pianta netta **9,69** m<sup>2</sup>      Volume netto **26,94** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **2,78** m      Ricambio d'aria **0,88** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	S	1,00	3,33	6
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,962	-4,1	S	1,00	1,89	135
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	10,72	526
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	OR	1,00	3,33	6
P2	G	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	-4,1	OR	1,00	12,48	49
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	1,056	-	OR	1,00	12,48	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 721$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 190$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 155$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 1066$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 1066$

**Zona: 1**      **Locale: 7**      **Descrizione: Agenti**

Superficie in pianta netta **21,30** m<sup>2</sup>      Volume netto **59,55** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **1,75** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	N	1,20	5,17	11
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	N	1,20	19,57	1153
Z2	-	GF - Parete - Solaio	0,070	-4,1	S	1,00	5,32	9

		controterra						
W5	T	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,709	-4,1	S	1,00	2,52	165
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	17,63	866
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	O	1,10	5,82	11
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	O	1,10	2,21	179
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	O	1,10	19,82	1070
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	OR	1,00	16,31	28
P1	G	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	-4,1	OR	1,00	30,56	173
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	1,056	-	OR	1,00	30,56	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **3664**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **835**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **341**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **4840**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **4840**

**Zona: 1      Locale: 8      Descrizione: Scala**

Superficie in pianta netta **13,01** m<sup>2</sup>      Volume netto **36,24** m<sup>3</sup>

Altezza netta **2,79** m      Ricambio d'aria **0,88** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>

Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	N	1,20	5,85	7
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	N	1,20	2,21	195
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	N	1,20	17,13	1009
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	E	1,15	5,87	7
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	E	1,15	19,40	1095
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	S	1,00	2,54	3
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	S	1,00	2,21	163
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	6,17	303
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	20,49	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	14,26	14
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	20,49	90

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **2886**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **255**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **208**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **3350**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **3350**

**Zona: 1      Locale: 9      Descrizione: Depositi**

Superficie in pianta netta **11,10** m<sup>2</sup>      Volume netto **30,89** m<sup>3</sup>

Altezza netta	<b>2,78</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,88</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	S	1,00	3,37	3
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,962	-4,1	S	1,00	1,89	135
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	9,25	454
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	13,99	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	3,37	3
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	13,99	61

Dispersioni per trasmissione:	Φ <sub>tr</sub> =	<b>657</b>
Dispersioni per ventilazione:	Φ <sub>ve</sub> =	<b>218</b>
Dispersioni per intermittenza:	Φ <sub>rh</sub> =	<b>178</b>
Dispersioni totali:	Φ <sub>hl</sub> =	<b>1052</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ <sub>hl sic</sub> =	<b>1052</b>

**Zona: 1      Locale: 10      Descrizione: Sala Riunioni**

Superficie in pianta netta	<b>16,32</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>45,41</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,78</b> m	Ricambio d'aria	<b>1,84</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	S	1,00	5,60	6
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	S	1,00	2,21	163
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,962	-4,1	S	1,00	1,89	135
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	14,40	707
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	20,86	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	5,60	6
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	20,86	92

Dispersioni per trasmissione:	Φ <sub>tr</sub> =	<b>1107</b>
Dispersioni per ventilazione:	Φ <sub>ve</sub> =	<b>670</b>
Dispersioni per intermittenza:	Φ <sub>rh</sub> =	<b>261</b>
Dispersioni totali:	Φ <sub>hl</sub> =	<b>2039</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ <sub>hl sic</sub> =	<b>2039</b>

**Zona: 1      Locale: 11      Descrizione: Ufficio Comandante**

Superficie in pianta netta	<b>16,07</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>44,71</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,78</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,88</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
-----	------	----------------------	-----------------------------------	---------	-----	----	------------------------------------	---------------------

Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	S	1,00	5,46	5
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	S	1,00	2,21	163
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,962	-4,1	S	1,00	1,89	135
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	13,95	685
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	20,54	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	5,46	5
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	20,54	90

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1084**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **315**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **257**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1656**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1656**

**Zona: 1      Locale: 12      Descrizione: Corridoio 3**

Superficie in pianta netta **7,68** m<sup>2</sup>      Volume netto **21,41** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **2,79** m      Ricambio d'aria **0,88** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	N	1,20	5,46	7
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	N	1,20	2,21	195
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	N	1,20	15,83	933
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	11,52	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	5,46	5
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	11,52	51

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1191**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **151**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **123**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1464**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1464**

**Zona: 1      Locale: 13      Descrizione: Corridoio 4**

Superficie in pianta netta **7,93** m<sup>2</sup>      Volume netto **22,03** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **2,78** m      Ricambio d'aria **0,88** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	N	1,20	5,23	6
W1	T	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,131	-4,1	N	1,20	1,96	177
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	N	1,20	2,21	195
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	N	1,20	13,12	773

P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	11,47	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	5,23	5
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	11,47	50

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>1208</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>155</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>127</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1490</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1490</b>

## Zona 2 - Zona climatizzata PDC IDRONICA

### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 2      Locale: 1      Descrizione: WC-T**

Superficie in pianta netta	<b>4,63</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>12,84</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,77</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,59</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	S	1,00	2,13	4
W3	T	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,906	-4,1	S	1,00	2,94	206
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	S	1,00	5,12	251
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	-4,1	OR	1,00	2,13	4
P2	G	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	-4,1	OR	1,00	6,34	25
S1	D	Soletta interpiano NON disperdente	1,056	-	OR	1,00	6,34	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>489</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>61</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>74</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>624</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>624</b>

**Zona: 2      Locale: 2      Descrizione: Doccia U**

Superficie in pianta netta	<b>4,36</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>12,21</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,80</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,58</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	N	1,20	2,74	3
M2	T	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,787	-4,1	N	1,20	9,07	206
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	6,53	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	2,74	3
S2	U	Soffitto sottotetto	0,182	-4,1	OR	1,00	6,53	29

		<i>COIBENTATO non praticabile</i>						
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>241</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>57</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>70</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>368</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>368</b>

**Zona: 2      Locale: 3      Descrizione: Sopogliaio U**

Superficie in pianta netta	<b>3,37</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>9,44</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,80</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,58</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	N	1,20	2,43	3
M2	T	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,787	-4,1	N	1,20	8,02	182
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	O	1,10	2,38	3
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	O	1,10	7,87	425
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	5,84	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	4,81	5
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	5,84	26

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>643</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>44</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>54</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>741</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>741</b>

**Zona: 2      Locale: 4      Descrizione: Lavabo U**

Superficie in pianta netta	<b>1,56</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>4,37</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,80</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,58</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	O	1,10	1,24	1
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	O	1,10	4,10	221
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	2,42	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	1,24	1
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	2,42	11

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>235</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>20</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>25</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>280</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>280</b>

**Zona: 2      Locale: 5      Descrizione: Spogliatoio D**

Superficie in pianta netta **3,17** m<sup>2</sup>      Volume netto **8,88** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **0,58** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	3,54	-
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	3,54	16

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr}$ = **16**  
 Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve}$ = **41**  
 Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh}$ = **51**  
 Dispersioni totali:  $\Phi_{hl}$ = **108**  
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic}$ = **108**

**Zona: 2      Locale: 6      Descrizione: Lavabo D**

Superficie in pianta netta **2,51** m<sup>2</sup>      Volume netto **7,03** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,80** m      Ricambio d'aria **0,58** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	3,31	-
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	3,31	15

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr}$ = **15**  
 Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve}$ = **33**  
 Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh}$ = **40**  
 Dispersioni totali:  $\Phi_{hl}$ = **87**  
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic}$ = **87**

**Zona: 2      Locale: 7      Descrizione: WC U**

Superficie in pianta netta **3,48** m<sup>2</sup>      Volume netto **9,55** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **2,75** m      Ricambio d'aria **0,59** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **16** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	S	1,00	2,38	2
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	S	1,00	2,21	163
M3	T	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,050	-4,1	S	1,00	5,65	143
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	O	1,10	2,27	2
W2	T	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	3,056	-4,1	O	1,10	2,21	179
M1	T	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	2,037	-4,1	O	1,10	5,29	286
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	5,04	-

Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	4,65	5
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	5,04	22

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>802</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>45</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>56</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>903</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>903</b>

**Zona: 2      Locale: 8      Descrizione: Doccia D**

Superficie in pianta netta	<b>2,89</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>7,90</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>2,73</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,60</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>16</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	S	1,00	2,93	3
W4	T	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	2,962	-4,1	S	1,00	1,89	135
M3	T	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,050	-4,1	S	1,00	7,81	198
P3	D	Soletta interpiano NON disperdente	0,920	-	OR	1,00	4,21	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,041	-4,1	OR	1,00	2,93	3
S2	U	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	-4,1	OR	1,00	4,21	18

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>357</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>38</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>46</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>441</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>441</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione



# RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

## Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

## Zona 1 - Zona climatizzata VRV fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Front Office	20,0	0,88	4098	491	401	4990	4990
2	Corridoio 1	20,0	0,88	1375	151	123	1649	1649
3	Corridoio 2	20,0	0,88	1389	178	146	1713	1713
4	Vice Comandante	20,0	0,88	1266	320	261	1848	1848
5	Archivio	20,0	0,88	721	190	155	1066	1066
7	Agenti	20,0	1,75	3664	835	341	4840	4840
8	Scala	20,0	0,88	2886	255	208	3350	3350
9	Depositi	20,0	0,88	657	218	178	1052	1052
10	Sala Riunioni	20,0	1,84	1107	670	261	2039	2039
11	Ufficio Comandante	20,0	0,88	1084	315	257	1656	1656
12	Corridoio 3	20,0	0,88	1191	151	123	1464	1464
13	Corridoio 4	20,0	0,88	1208	155	127	1490	1490
Totale:				<b>20646</b>	<b>3931</b>	<b>2581</b>	<b>27157</b>	<b>27157</b>

## Zona 2 - Zona climatizzata PDC IDRONICA fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	WC-T	20,0	0,59	489	61	74	624	624
2	Doccia U	20,0	0,58	241	57	70	368	368
3	Sopogliatoio U	20,0	0,58	643	44	54	741	741
4	Lavabo U	20,0	0,58	235	20	25	280	280
5	Spogliatoio D	20,0	0,58	16	41	51	108	108
6	Lavabo D	20,0	0,58	15	33	40	87	87
7	WC U	20,0	0,59	802	45	56	903	903
8	Doccia D	20,0	0,60	357	38	46	441	441
Totale:				<b>2797</b>	<b>339</b>	<b>416</b>	<b>3552</b>	<b>3552</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>23443</b>	<b>4270</b>	<b>2996</b>	<b>30710</b>	<b>30710</b>

## Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

## Dati climatici della località:

Località	<b>Castelletto sopra Ticino</b>
Provincia	<b>Novara</b>
Altitudine s.l.m.	<b>226</b> m
Gradi giorno	<b>2598</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-4,1</b> °C

## Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

## Zona 1 : Zona climatizzata VRV

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,7	5,1	8,2	11,4	-	-	-	-	-	11,3	7,1	3,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

## Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b><i>Vicini presenti</i></b>				
Stagione di calcolo	<b><i>Convenzionale</i></b>	dal	<b><i>15 ottobre</i></b>	al	<b><i>15 aprile</i></b>
Durata della stagione	<b><i>183</i></b>	giorni			

## Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>161,30</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>555,70</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>449,10</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>792,29</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,70</b>	m <sup>-1</sup>

## Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,7	5,1	8,2	11,4	-	-	-	-	-	11,3	7,1	3,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

---

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo

Stagione di calcolo

Durata della stagione

***Vicini presenti******Convenzionale***

dal

***15 ottobre***

al

***15 aprile******183*** giorni**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta

***25,97*** m<sup>2</sup>

Superficie esterna lorda

***99,41*** m<sup>2</sup>

Volume netto

***72,21*** m<sup>3</sup>

Volume lordo

***126,15*** m<sup>3</sup>

Rapporto S/V

***0,79*** m<sup>-1</sup>

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	289,59	33242	76,5	4393	87,2	7264	71,4
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	1804	4,1	241	4,8	395	3,9
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	1579	3,6	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	123	0,3	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	1097	2,5	-	-	-	-

Totali    **37845    87,0    4633    91,9    7659    75,3**

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	127	0,3	15	0,3	38	0,4
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	1405	3,2	172	3,4	913	9,0
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	179	0,4	24	0,5	81	0,8
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	1169	2,7	137	2,7	949	9,3
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,614	5,04	496	1,1	53	1,0	508	5,0
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,723	0,40	42	0,1	6	0,1	24	0,2

Totali    **3418    7,9    407    8,1    2514    24,7**

##### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	78,76	199	0,5
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	107,64	462	1,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	1554	3,6

Totali    **2215    5,1**

### Mese : OTTOBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	289,59	1946	76,5	355	87,2	809	72,3
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	106	4,1	19	4,8	44	3,9
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	92	3,6	-	-	-	-

P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	7	0,3	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	64	2,5	-	-	-	-
Totali				<b>2216</b>	<b>87,0</b>	<b>374</b>	<b>91,9</b>	<b>853</b>	<b>76,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	7	0,3	1	0,3	4	0,4
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	82	3,2	14	3,4	98	8,7
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	10	0,4	2	0,5	9	0,8
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	68	2,7	11	2,7	100	8,9
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,614	5,04	29	1,1	4	1,0	53	4,7
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,723	0,40	2	0,1	0	0,1	3	0,2
Totali				<b>200</b>	<b>7,9</b>	<b>33</b>	<b>8,1</b>	<b>266</b>	<b>23,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	78,76	12	0,5
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	107,64	27	1,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	91	3,6
Totali				<b>130</b>	<b>5,1</b>

### Mese : NOVEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	289,59	5066	76,5	628	87,2	1021	70,3
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	275	4,1	34	4,8	56	3,8
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	241	3,6	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	19	0,3	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	167	2,5	-	-	-	-
Totali				<b>5768</b>	<b>87,0</b>	<b>663</b>	<b>91,9</b>	<b>1077</b>	<b>74,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	19	0,3	2	0,3	5	0,3
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	214	3,2	25	3,4	133	9,1
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	27	0,4	3	0,5	10	0,7
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	178	2,7	20	2,7	145	10,0
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6	1,614	5,04	76	1,1	8	1,0	80	5,5

	<i>VECCHIE</i>								
<i>W6</i>	<i>Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,723</i>	<i>0,40</i>	<i>6</i>	<i>0,1</i>	<i>1</i>	<i>0,1</i>	<i>3</i>	<i>0,2</i>
Totali		<b>521</b>	<b>7,9</b>	<b>58</b>	<b>8,1</b>	<b>375</b>	<b>25,8</b>		

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,041</i>	<i>78,76</i>	<i>30</i>	<i>0,5</i>
<i>Z2</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,070</i>	<i>107,64</i>	<i>70</i>	<i>1,1</i>
<i>Z3</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,232</i>	<i>109,92</i>	<i>237</i>	<i>3,6</i>
Totali		<b>338</b>	<b>5,1</b>		

### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i>	<i>1,884</i>	<i>289,59</i>	<i>6858</i>	<i>76,5</i>	<i>712</i>	<i>87,2</i>	<i>880</i>	<i>69,9</i>
<i>M4</i>	<i>Parete sottofinestra NON modificata</i>	<i>2,704</i>	<i>10,95</i>	<i>372</i>	<i>4,1</i>	<i>39</i>	<i>4,8</i>	<i>48</i>	<i>3,8</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su terreno - galleggiante</i>	<i>0,235</i>	<i>110,50</i>	<i>326</i>	<i>3,6</i>	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno - con massetto</i>	<i>0,161</i>	<i>12,48</i>	<i>25</i>	<i>0,3</i>	-	-	-	-
<i>S2</i>	<i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i>	<i>0,182</i>	<i>98,87</i>	<i>226</i>	<i>2,5</i>	-	-	-	-
Totali		<b>7808</b>	<b>87,0</b>	<b>751</b>	<b>91,9</b>	<b>928</b>	<b>73,8</b>		

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
<i>W1</i>	<i>Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,739</i>	<i>1,20</i>	<i>26</i>	<i>0,3</i>	<i>2</i>	<i>0,3</i>	<i>3</i>	<i>0,3</i>
<i>W2</i>	<i>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,704</i>	<i>13,53</i>	<i>290</i>	<i>3,2</i>	<i>28</i>	<i>3,4</i>	<i>113</i>	<i>9,0</i>
<i>W3</i>	<i>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,631</i>	<i>1,80</i>	<i>37</i>	<i>0,4</i>	<i>4</i>	<i>0,5</i>	<i>7</i>	<i>0,6</i>
<i>W4</i>	<i>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,691</i>	<i>11,34</i>	<i>241</i>	<i>2,7</i>	<i>22</i>	<i>2,7</i>	<i>130</i>	<i>10,4</i>
<i>W5</i>	<i>P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,614</i>	<i>5,04</i>	<i>102</i>	<i>1,1</i>	<i>9</i>	<i>1,0</i>	<i>73</i>	<i>5,8</i>
<i>W6</i>	<i>Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,723</i>	<i>0,40</i>	<i>9</i>	<i>0,1</i>	<i>1</i>	<i>0,1</i>	<i>2</i>	<i>0,2</i>
Totali		<b>705</b>	<b>7,9</b>	<b>66</b>	<b>8,1</b>	<b>330</b>	<b>26,2</b>		

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,041</i>	<i>78,76</i>	<i>41</i>	<i>0,5</i>
<i>Z2</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,070</i>	<i>107,64</i>	<i>95</i>	<i>1,1</i>
<i>Z3</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,232</i>	<i>109,92</i>	<i>321</i>	<i>3,6</i>
Totali		<b>457</b>	<b>5,1</b>		

### Mese : GENNAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna pietra-mattoni NON</i>	<i>1,884</i>	<i>289,59</i>	<i>7427</i>	<i>76,5</i>	<i>722</i>	<i>87,2</i>	<i>1025</i>	<i>69,4</i>

	<i>modificata</i>								
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	403	4,1	40	4,8	56	3,8
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	353	3,6	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	27	0,3	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	245	2,5	-	-	-	-
Totali				<b>8455</b>	<b>87,0</b>	<b>762</b>	<b>91,9</b>	<b>1081</b>	<b>73,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	28	0,3	2	0,3	4	0,3
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	314	3,2	28	3,4	136	9,2
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	40	0,4	4	0,5	8	0,6
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	261	2,7	23	2,7	156	10,6
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,614	5,04	111	1,1	9	1,0	88	5,9
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,723	0,40	9	0,1	1	0,1	3	0,2
Totali				<b>764</b>	<b>7,9</b>	<b>67</b>	<b>8,1</b>	<b>396</b>	<b>26,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	78,76	45	0,5
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	107,64	103	1,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	347	3,6
Totali				<b>495</b>	<b>5,1</b>

### Mese : FEBBRAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra- mattoni NON modificata	1,884	289,59	5462	76,5	712	87,2	1211	70,9
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	296	4,1	39	4,8	66	3,9
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	259	3,6	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	20	0,3	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	180	2,5	-	-	-	-
Totali				<b>6218</b>	<b>87,0</b>	<b>751</b>	<b>91,9</b>	<b>1278</b>	<b>74,7</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	21	0,3	2	0,3	6	0,3
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	231	3,2	28	3,4	154	9,0
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	29	0,4	4	0,5	12	0,7

W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	192	2,7	22	2,7	166	9,7
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,614	5,04	81	1,1	9	1,0	90	5,3
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,723	0,40	7	0,1	1	0,1	4	0,3
Totali		<b>561</b>	<b>7,9</b>	<b>66</b>	<b>8,1</b>	<b>432</b>	<b>25,3</b>		

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	78,76	33	0,5
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	107,64	76	1,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	255	3,6
Totali				<b>364</b>	<b>5,1</b>

#### Mese : MARZO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	289,59	4789	76,5	820	87,2	1503	72,9
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	260	4,1	45	4,8	81	3,9
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	228	3,6	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	18	0,3	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	158	2,5	-	-	-	-
Totali				<b>5452</b>	<b>87,0</b>	<b>864</b>	<b>91,9</b>	<b>1584</b>	<b>76,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	18	0,3	3	0,3	9	0,4
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	202	3,2	32	3,4	182	8,8
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	26	0,4	5	0,5	20	1,0
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	168	2,7	26	2,7	174	8,4
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,614	5,04	71	1,1	10	1,0	89	4,3
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,723	0,40	6	0,1	1	0,1	6	0,3
Totali				<b>492</b>	<b>7,9</b>	<b>76</b>	<b>8,1</b>	<b>479</b>	<b>23,2</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	78,76	29	0,5
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	107,64	66	1,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	224	3,6
Totali				<b>319</b>	<b>5,1</b>

#### Mese : APRILE



### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	289,59	1694	76,5	445	87,2	815	74,4
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	92	4,1	24	4,8	43	4,0
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	80	3,6	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	6	0,3	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	56	2,5	-	-	-	-
Totali				<b>1928</b>	<b>87,0</b>	<b>469</b>	<b>91,9</b>	<b>858</b>	<b>78,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	6	0,3	2	0,3	7	0,6
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	72	3,2	17	3,4	97	8,9
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	9	0,4	2	0,5	15	1,3
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	60	2,7	14	2,7	78	7,2
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,614	5,04	25	1,1	5	1,0	36	3,3
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,723	0,40	2	0,1	1	0,1	4	0,3
Totali				<b>174</b>	<b>7,9</b>	<b>41</b>	<b>8,1</b>	<b>236</b>	<b>21,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	78,76	10	0,5
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	107,64	24	1,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	79	3,6
Totali				<b>113</b>	<b>5,1</b>

## Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

### INTERA STAGIONE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	22,38	2569	42,0	319	47,4	636	36,7
M2	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,763	17,09	794	13,0	116	17,3	73	4,2
M3	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,008	13,46	827	13,5	105	15,6	311	17,9
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	2,85	470	7,7	57	8,5	149	8,6
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	6,34	62	1,0	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	30,89	343	5,6	-	-	-	-
Totali				<b>5065</b>	<b>82,8</b>	<b>597</b>	<b>88,8</b>	<b>1169</b>	<b>67,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	2,71	281	4,6	33	4,9	212	12,2
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	179	2,9	19	2,8	175	10,1
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	1,89	195	3,2	23	3,4	180	10,4
Totali				<b>655</b>	<b>10,7</b>	<b>75</b>	<b>11,2</b>	<b>567</b>	<b>32,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	32,74	83	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	4,26	18	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	21,02	297	4,9
Totali				<b>398</b>	<b>6,5</b>

### Mese : OTTOBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	22,38	150	42,0	26	47,4	73	38,0
M2	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,763	17,09	46	13,0	9	17,3	8	4,3
M3	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,008	13,46	48	13,5	8	15,6	34	17,8
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	2,85	28	7,7	5	8,5	17	8,6
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	6,34	4	1,0	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	30,89	20	5,6	-	-	-	-
Totali				<b>297</b>	<b>82,8</b>	<b>48</b>	<b>88,8</b>	<b>131</b>	<b>68,8</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	2,71	16	4,6	3	4,9	23	11,9
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	10	2,9	2	2,8	18	9,5
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	1,89	11	3,2	2	3,4	19	9,8
Totali				<b>38</b>	<b>10,7</b>	<b>6</b>	<b>11,2</b>	<b>60</b>	<b>31,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	32,74	5	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	4,26	1	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	21,02	17	4,9
Totali				<b>23</b>	<b>6,5</b>

### Mese : NOVEMBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	22,38	392	42,0	46	47,4	84	33,7
M2	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,763	17,09	121	13,0	17	17,3	9	3,6
M3	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,008	13,46	126	13,5	15	15,6	47	19,0
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	2,85	72	7,7	8	8,5	22	8,8
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	6,34	10	1,0	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	30,89	52	5,6	-	-	-	-
Totali				<b>772</b>	<b>82,8</b>	<b>85</b>	<b>88,8</b>	<b>162</b>	<b>65,1</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	2,71	43	4,6	5	4,9	31	12,7
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	27	2,9	3	2,8	27	11,1
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	1,89	30	3,2	3	3,4	28	11,2
Totali				<b>100</b>	<b>10,7</b>	<b>11</b>	<b>11,2</b>	<b>87</b>	<b>34,9</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	32,74	13	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	4,26	3	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	21,02	45	4,9
Totali				<b>61</b>	<b>6,5</b>

### Mese : DICEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	22,38	530	42,0	52	47,4	69	32,3
M2	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,763	17,09	164	13,0	19	17,3	6	3,0
M3	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,008	13,46	171	13,5	17	15,6	43	20,1
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	2,85	97	7,7	9	8,5	20	9,1
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	6,34	13	1,0	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	30,89	71	5,6	-	-	-	-
Totali				<b>1045</b>	<b>82,8</b>	<b>97</b>	<b>88,8</b>	<b>139</b>	<b>64,5</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	2,71	58	4,6	5	4,9	26	12,1
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	37	2,9	3	2,8	25	11,7
W4	P.Fin.90/210 - legno_	1,691	1,89	40	3,2	4	3,4	25	11,7

	<i>Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>								
Totali		<b>135</b>	<b>10,7</b>	<b>12</b>	<b>11,2</b>	<b>76</b>	<b>35,5</b>		

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,041</i>	<i>32,74</i>	<i>17</i>	<i>1,4</i>
Z2	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,070</i>	<i>4,26</i>	<i>4</i>	<i>0,3</i>
Z3	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,232</i>	<i>21,02</i>	<i>61</i>	<i>4,9</i>
Totali				<b>82</b>	<b>6,5</b>

#### Mese : GENNAIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	<i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i>	<i>1,884</i>	<i>22,38</i>	<i>574</i>	<i>42,0</i>	<i>52</i>	<i>47,4</i>	<i>83</i>	<i>32,5</i>
M2	<i>Parete esterna aterizio NON modificata 530</i>	<i>0,763</i>	<i>17,09</i>	<i>177</i>	<i>13,0</i>	<i>19</i>	<i>17,3</i>	<i>8</i>	<i>3,0</i>
M3	<i>Parete esterna aterizio NON modificata 380</i>	<i>1,008</i>	<i>13,46</i>	<i>185</i>	<i>13,5</i>	<i>17</i>	<i>15,6</i>	<i>50</i>	<i>19,5</i>
M4	<i>Parete sottofinestra NON modificata</i>	<i>2,704</i>	<i>2,85</i>	<i>105</i>	<i>7,7</i>	<i>9</i>	<i>8,5</i>	<i>23</i>	<i>8,9</i>
P2	<i>Pavimento su terreno - con massetto</i>	<i>0,161</i>	<i>6,34</i>	<i>14</i>	<i>1,0</i>	-	-	-	-
S2	<i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i>	<i>0,182</i>	<i>30,89</i>	<i>77</i>	<i>5,6</i>	-	-	-	-
Totali				<b>1132</b>	<b>82,8</b>	<b>98</b>	<b>88,8</b>	<b>163</b>	<b>63,9</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W2	<i>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,704</i>	<i>2,71</i>	<i>63</i>	<i>4,6</i>	<i>5</i>	<i>4,9</i>	<i>32</i>	<i>12,4</i>
W3	<i>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,631</i>	<i>1,80</i>	<i>40</i>	<i>2,9</i>	<i>3</i>	<i>2,8</i>	<i>30</i>	<i>11,8</i>
W4	<i>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	<i>1,691</i>	<i>1,89</i>	<i>44</i>	<i>3,2</i>	<i>4</i>	<i>3,4</i>	<i>30</i>	<i>11,9</i>
Totali				<b>146</b>	<b>10,7</b>	<b>12</b>	<b>11,2</b>	<b>92</b>	<b>36,1</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,041</i>	<i>32,74</i>	<i>18</i>	<i>1,4</i>
Z2	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,070</i>	<i>4,26</i>	<i>4</i>	<i>0,3</i>
Z3	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,232</i>	<i>21,02</i>	<i>66</i>	<i>4,9</i>
Totali				<b>89</b>	<b>6,5</b>

#### Mese : FEBBRAIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	<i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i>	<i>1,884</i>	<i>22,38</i>	<i>422</i>	<i>42,0</i>	<i>52</i>	<i>47,4</i>	<i>105</i>	<i>35,6</i>
M2	<i>Parete esterna aterizio NON modificata 530</i>	<i>0,763</i>	<i>17,09</i>	<i>130</i>	<i>13,0</i>	<i>19</i>	<i>17,3</i>	<i>11</i>	<i>3,6</i>
M3	<i>Parete esterna aterizio NON modificata 380</i>	<i>1,008</i>	<i>13,46</i>	<i>136</i>	<i>13,5</i>	<i>17</i>	<i>15,6</i>	<i>54</i>	<i>18,5</i>
M4	<i>Parete sottofinestra</i>	<i>2,704</i>	<i>2,85</i>	<i>77</i>	<i>7,7</i>	<i>9</i>	<i>8,5</i>	<i>26</i>	<i>8,7</i>

	<i>NON modificata</i>								
P2	<i>Pavimento su terreno - con massetto</i>	0,161	6,34	10	1,0	-	-	-	-
S2	<i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i>	0,182	30,89	56	5,6	-	-	-	-
Totali		<b>832</b>	<b>82,8</b>	<b>97</b>	<b>88,8</b>	<b>195</b>	<b>66,5</b>		

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W2	<i>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	1,704	2,71	46	4,6	5	4,9	36	12,2
W3	<i>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	1,631	1,80	29	2,9	3	2,8	31	10,5
W4	<i>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	1,691	1,89	32	3,2	4	3,4	32	10,8
Totali		<b>108</b>	<b>10,7</b>	<b>12</b>	<b>11,2</b>	<b>99</b>	<b>33,5</b>		

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	<i>R - Parete - Copertura</i>	0,041	32,74	14	1,4
Z2	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	0,070	4,26	3	0,3
Z3	<i>W - Parete - Telaio</i>	0,232	21,02	49	4,9
Totali		<b>65</b>	<b>6,5</b>		

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	<i>Parete esterna pietra-mattoni NON modificata</i>	1,884	22,38	370	42,0	59	47,4	142	40,3
M2	<i>Parete esterna aterizio NON modificata 530</i>	0,763	17,09	114	13,0	22	17,3	18	5,1
M3	<i>Parete esterna aterizio NON modificata 380</i>	1,008	13,46	119	13,5	20	15,6	58	16,4
M4	<i>Parete sottofinestra NON modificata</i>	2,704	2,85	68	7,7	11	8,5	29	8,3
P2	<i>Pavimento su terreno - con massetto</i>	0,161	6,34	9	1,0	-	-	-	-
S2	<i>Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile</i>	0,182	30,89	49	5,6	-	-	-	-
Totali		<b>730</b>	<b>82,8</b>	<b>111</b>	<b>88,8</b>	<b>246</b>	<b>70,1</b>		

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W2	<i>Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	1,704	2,71	40	4,6	6	4,9	42	12,0
W3	<i>Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	1,631	1,80	26	2,9	4	2,8	30	8,7
W4	<i>P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE</i>	1,691	1,89	28	3,2	4	3,4	32	9,2
Totali		<b>94</b>	<b>10,7</b>	<b>14</b>	<b>11,2</b>	<b>105</b>	<b>29,9</b>		

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	<i>R - Parete - Copertura</i>	0,041	32,74	12	1,4
Z2	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	0,070	4,26	3	0,3

<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	<b>0,232</b>	<b>21,02</b>	<b>43</b>	<b>4,9</b>
Totali				<b>57</b>	<b>6,5</b>

## Mese : APRILE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	22,38	131	42,0	32	47,4	81	44,9
M2	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,763	17,09	40	13,0	12	17,3	13	7,3
M3	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,008	13,46	42	13,5	11	15,6	25	13,6
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	2,85	24	7,7	6	8,5	14	7,6
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	6,34	3	1,0	-	-	-	-
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	30,89	17	5,6	-	-	-	-
Totali				<b>258</b>	<b>82,8</b>	<b>60</b>	<b>88,8</b>	<b>133</b>	<b>73,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	2,71	14	4,6	3	4,9	22	12,3
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	9	2,9	2	2,8	12	6,8
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	1,89	10	3,2	2	3,4	14	7,5
Totali				<b>33</b>	<b>10,7</b>	<b>8</b>	<b>11,2</b>	<b>48</b>	<b>26,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,041	32,74	4	1,4
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	4,26	1	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	21,02	15	4,9
Totali				<b>20</b>	<b>6,5</b>

### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione
%Q <sub>H,tr</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>H,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>H,tr</sub>
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
%Q <sub>H,r</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>H,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>H,r</sub>
Q <sub>sol,k</sub>	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q <sub>sol,k</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>sol,k</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>sol,k</sub>

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

## Sommario perdite e apporti

### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>555,70</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>161,30</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>792,29</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>449,10</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,70</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>555,71</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	1692	407	335	2435	266	395	661	31,5	0,987	1782
Novembre	5549	721	873	7143	375	697	1072	31,5	0,998	6074
Dicembre	8042	817	1182	10041	330	720	1050	31,5	0,999	8992
Gennaio	8632	828	1280	10740	396	720	1116	31,5	0,999	9625
Febbraio	5866	817	941	7624	432	650	1082	31,5	0,998	6544
Marzo	4680	940	825	6445	479	720	1199	31,5	0,996	5252
Aprile	1357	510	292	2159	236	348	585	31,5	0,987	1582
<b>Totali</b>	<b>35818</b>	<b>5040</b>	<b>5729</b>	<b>46587</b>	<b>2514</b>	<b>4251</b>	<b>6764</b>			<b>39851</b>

### Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>99,41</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>25,97</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>126,15</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>72,21</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,79</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>99,43</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	227	54	30	311	60	64	123	41,9	0,982	190
Novembre	771	96	78	945	87	112	199	41,9	0,998	747
Dicembre	1124	109	106	1339	76	116	192	41,9	0,999	1147
Gennaio	1204	110	115	1430	92	116	208	41,9	0,999	1222
Febbraio	810	109	85	1004	99	105	203	41,9	0,998	801
Marzo	635	125	74	835	105	116	221	41,9	0,995	615
Aprile	179	68	26	273	48	56	104	41,9	0,984	170
<b>Totali</b>	<b>4949</b>	<b>672</b>	<b>515</b>	<b>6136</b>	<b>567</b>	<b>684</b>	<b>1251</b>			<b>4891</b>

### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, H</sub>	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

## secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Castelletto sopra Ticino</b>
Provincia	<b>Novara</b>
Altitudine s.l.m.	<b>226</b> m
Gradi giorno	<b>2598</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-4,1</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	18,1	19,9	22,7	21,7	19,3	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	2	30	31	31	13	-	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>30 maggio</b>	al <b>13 settembre</b>
Durata della stagione	<b>107</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>161,30</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>555,70</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>449,10</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>792,29</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,70</b>	m <sup>-1</sup>

### Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	20,6	22,7	21,7	19,3	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	17	31	31	13	-	-	-



---

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo

***Vicini presenti***

Stagione di calcolo

***Reale***

dal

***14 giugno***

al

***13  
settembre***

Durata della stagione

***92*** giorni**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta

***25,97*** m<sup>2</sup>

Superficie esterna lorda

***99,41*** m<sup>2</sup>

Volume netto

***72,21*** m<sup>3</sup>

Volume lordo

***126,15*** m<sup>3</sup>

Rapporto S/V

***0,79*** m<sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

#### H<sub>T</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	289,59	545,5
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	10,95	29,6
Z1	R - Parete - Copertura	0,042	39,38	1,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	53,82	3,8
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	109,92	25,5
W1	Fin.80/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,739	1,20	2,1
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	13,53	23,0
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	2,9
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	11,34	19,2
W5	P.Fin.120/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,614	5,04	8,1
W6	Fin.50/80 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,723	0,40	0,7

Totale **662,1**

#### H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	Pavimento su terreno - galleggiante	0,235	110,50	25,9
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	12,48	2,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	53,82	3,8

Totale **31,7**

#### H<sub>U</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	98,87	1,00	18,0
Z1	R - Parete - Copertura	0,042	39,38	-	1,6

Totale **19,6**

#### H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Front Office	Naturale	69,70	36,09	0,59	12,0
2	Corridoio 1	Naturale	21,47	11,09	0,59	3,7
3	Corridoio 2	Naturale	25,35	13,10	0,59	4,4
4	Vice Comandante	Naturale	45,41	23,53	0,59	7,8
5	Archivio	Naturale	26,94	13,95	0,59	4,7
7	Agenti	Naturale	59,55	61,35	0,59	20,4
8	Scala	Naturale	36,24	18,74	0,59	6,2
9	Depositi	Naturale	30,89	15,98	0,59	5,3
10	Sala Riunioni	Naturale	45,41	42,55	0,51	14,2
11	Ufficio Comandante	Naturale	44,71	23,14	0,59	7,7
12	Corridoio 3	Naturale	21,41	11,06	0,59	3,7
13	Corridoio 4	Naturale	22,03	11,42	0,59	3,8

Totale **94,0**

### Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

#### H<sub>T</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup.[m²]	H <sub>T</sub>
-----	----------------------	-----------	----------	----------------

		$\Psi$ [W/mK]	Lungh [m]	[W/K]
M1	Parete esterna pietra-mattoni NON modificata	1,884	22,38	42,2
M2	Parete esterna aterizio NON modificata 530	0,763	17,09	13,0
M3	Parete esterna aterizio NON modificata 380	1,008	13,46	13,6
M4	Parete sottofinestra NON modificata	2,704	2,85	7,7
Z1	R - Parete - Copertura	0,042	16,37	0,7
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	2,13	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,232	21,02	4,9
W2	Fin.90/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,704	2,71	4,6
W3	Fin.120/150 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,631	1,80	2,9
W4	P.Fin.90/210 - legno_ Uf 2.2 e Ug 1.6 VECCHIE	1,691	1,89	3,2

Totale **92,9**

#### **H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P2	Pavimento su terreno - con massetto	0,161	6,34	1,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,070	2,13	0,1

Totale **1,2**

#### **H<sub>U</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
S2	Soffitto sottotetto COIBENTATO non praticabile	0,182	30,89	1,00	5,6
Z1	R - Parete - Copertura	0,042	16,37	-	0,7

Totale **6,3**

#### **H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	WC-T	Naturale	12,84	4,52	0,60	1,5
2	Doccia U	Naturale	12,21	4,26	0,60	1,4
3	Sopogliatoio U	Naturale	9,44	3,29	0,60	1,1
4	Lavabo U	Naturale	4,37	1,52	0,60	0,5
5	Spogliatoio D	Naturale	8,88	3,09	0,60	1,0
6	Lavabo D	Naturale	7,03	2,45	0,60	0,8
7	WC U	Naturale	9,55	3,40	0,60	1,1
8	Doccia D	Naturale	7,90	2,82	0,60	0,9

Totale **8,5**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr, X</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

## Sommario perdite e apporti

### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>555,70</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>161,30</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>792,29</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>449,10</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,70</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>555,71</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Maggio	140	76	36	252	35	46	81	31,5	0,321	0
Giugno	1096	967	413	2476	532	697	1229	31,5	0,496	2
Luglio	-617	1375	231	989	598	720	1318	31,5	0,976	353
Agosto	285	1057	301	1642	512	720	1232	31,5	0,732	30
Settembre	752	405	196	1352	206	302	507	31,5	0,375	0
<b>Totali</b>	<b>1655</b>	<b>3880</b>	<b>1176</b>	<b>6711</b>	<b>1883</b>	<b>2485</b>	<b>4368</b>			<b>385</b>

### Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>99,41</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>25,97</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>126,15</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>72,21</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,79</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>99,43</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Giugno	59	77	19	155	51	64	114	41,9	0,723	2
Luglio	-98	183	21	106	103	116	219	41,9	0,999	113
Agosto	20	141	27	188	95	116	211	41,9	0,941	34
Settembre	94	54	18	166	44	49	92	41,9	0,556	0
<b>Totali</b>	<b>75</b>	<b>456</b>	<b>84</b>	<b>615</b>	<b>293</b>	<b>344</b>	<b>637</b>			<b>150</b>

### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,c</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata VRV

#### Intermittenza

Regime di funzionamento

**Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>90,8</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>160,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>69,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>137,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>60,0</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>310,3</b>	<b>159,2</b>	<b>68,6</b>

#### Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

#### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata VRV

#### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>31500</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>300</b> W
Rendimento di emissione	<b>92,0</b> %

#### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Solo per singolo ambiente</b>
------	----------------------------------

Caratteristiche ***P banda proporzionale 1 °C***

Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Semplificato***

Tipo di impianto ***Autonomo, edificio condominiale***

Posizione impianto ***Impianto a piano intermedio***

Posizione tubazioni **-**

Isolamento tubazioni ***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***

Numero di piani **-**

Fattore di correzione **1,00**

Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %

Fabbisogni elettrici **0** W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio ***Riscaldamento***

Tipo di generatore ***Pompa di calore***

Metodo di calcolo ***secondo UNI/TS 11300-4***

Marca/Serie/Modello ***POMPA DI CALORE VRF/VRV***

Tipo di pompa di calore ***Elettrica***

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

Sorgente fredda ***Aria esterna***

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C  
massima **45,0** °C

Sorgente calda ***Aria per riscaldamento ambienti***

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
massima **25,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **20,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,8**

Potenza utile  $P_u$  **26,62** kW

Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **7,04** kW

Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C

Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **20** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

<b>Fc</b>	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

#### Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

#### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

#### Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

#### Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

#### Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	9625	9625	9614	9614	9614	9614	10916	4040
febbraio	28	6544	6544	6534	6534	6534	6534	7419	2391
marzo	31	5252	5252	5241	5241	5241	5241	5951	1673
aprile	15	1582	1582	1576	1576	1576	1576	1790	411
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1782	1782	1776	1776	1776	1776	2016	421
novembre	30	6074	6074	6063	6063	6063	6063	6884	1983
dicembre	31	8992	8992	8981	8981	8981	8981	10197	3564
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>39851</b>	<b>39851</b>	<b>39786</b>	<b>39786</b>	<b>39786</b>	<b>39786</b>	<b>45174</b>	<b>14483</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	92	0	0	0
febbraio	28	62	0	0	0
marzo	31	50	0	0	0
aprile	15	15	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	17	0	0	0
novembre	30	58	0	0	0
dicembre	31	86	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>379</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	99,0	100,0	100,0	138,6	64,0	119,5	55,7
febbraio	28	98,0	99,0	100,0	100,0	159,1	68,6	136,8	59,7
marzo	31	98,0	99,0	100,0	100,0	182,4	73,6	156,3	64,0
aprile	15	98,0	99,0	100,0	100,0	223,5	81,1	190,5	70,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	99,0	100,0	100,0	245,5	84,5	208,6	73,4
novembre	30	98,0	99,0	100,0	100,0	178,0	72,7	152,6	63,2



dicembre	31	98,0	99,0	100,0	100,0	146,7	65,8	126,3	57,2
----------	----	------	------	-------	-------	-------	------	-------	------

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	10734	4040	265,7	136,2	62,9	0
febbraio	28	7419	2391	310,3	159,1	68,6	0
marzo	31	5951	1673	355,7	182,4	73,6	0
aprile	15	1790	411	435,7	223,5	81,1	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2016	421	478,8	245,5	84,5	0
novembre	30	6884	1983	347,2	178,0	72,7	0
dicembre	31	10155	3564	284,9	146,1	65,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,66
febbraio	28	3,10
marzo	31	3,56
aprile	15	4,36
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	4,79
novembre	30	3,47
dicembre	31	2,85

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$	$Q_{H,aux}$	$Q_{H,p,nren}$	$Q_{H,p,tot}$
------	----	---------------	-------------	----------------	---------------

		[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
gennaio	31	4040	4132	8057	17275
febbraio	28	2391	2453	4783	10965
marzo	31	1673	1723	3360	8203
aprile	15	411	426	830	2243
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	421	438	854	2427
novembre	30	1983	2041	3980	9605
dicembre	31	3564	3650	7117	15715
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>14483</b>	<b>14862</b>	<b>28982</b>	<b>66433</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

#### Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

##### Modalità di funzionamento

##### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata PDC IDRONICA

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>95,8</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>97,7</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>99,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>96,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>78,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>84,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>68,3</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>188,9</b>	<b>96,9</b>	<b>78,1</b>

#### Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
-------------------	--

$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento Zona climatizzata PDC IDRONICA

##### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete interna</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>8000</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>70</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

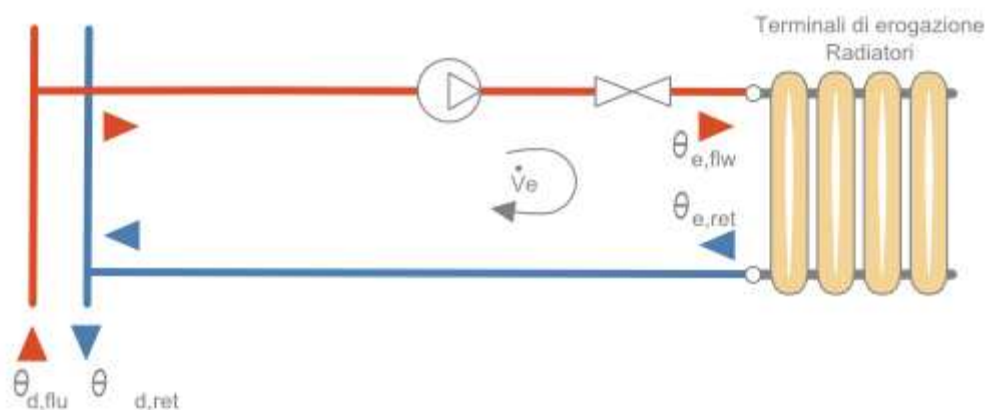
Tipo	<b>Solo per singolo ambiente</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 2 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>95,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	<b>-</b>
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>-</b>
Fattore di correzione	<b>0,77</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,7</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

##### Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>Valvole termostatiche, bitubo</b>
------------------	--------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>23,0</b> °C

Esponente n del corpo scaldante **1,30** -  
 $\Delta T$  di progetto lato acqua **5,0** °C  
 Portata nominale **1514,63** kg/h  
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **45,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	22,6	45,0	20,0
novembre	30	24,8	45,0	20,0
dicembre	31	26,5	45,0	20,0
gennaio	31	26,8	45,0	20,0
febbraio	28	25,3	45,0	20,0
marzo	31	24,0	45,0	20,0
aprile	15	22,6	45,0	20,0

#### Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

### Dati comuni

#### Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0,197** W/K  
 Ambiente di installazione --  
 Fattore di recupero delle perdite **0,00**  
 Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,7	5,1	8,2	12,3	16,3	19,9	22,7	21,7	18,5	12,7	7,1	3,1

#### Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,5	45,0	20,0
novembre	30	32,5	45,0	20,0
dicembre	31	32,5	45,0	20,0
gennaio	31	32,5	45,0	20,0
febbraio	28	32,5	45,0	20,0
marzo	31	32,5	45,0	20,0
aprile	15	32,5	45,0	20,0

#### Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **PDC IDRONICA ARIA-ACQUA**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C  
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
 massima **45,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,2**  
 Potenza utile  $P_u$  **8,49** kW  
 Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **2,64** kW  
 Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
 Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa **45,0** °C

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,5	45,0	20,0
novembre	30	32,5	45,0	20,0
dicembre	31	32,5	45,0	20,0
gennaio	31	32,5	45,0	20,0
febbraio	28	32,5	45,0	20,0

marzo	31	32,5	45,0	20,0
aprile	15	32,5	45,0	20,0

#### Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

#### Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	1222	1222	1220	1220	1220	1220	1377	708
febbraio	28	801	801	799	799	799	799	903	469
marzo	31	615	615	613	613	613	613	693	382
aprile	15	170	170	169	169	169	169	192	125
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	190	190	189	189	189	189	214	140
novembre	30	747	747	745	745	745	745	842	437
dicembre	31	1147	1147	1145	1145	1145	1145	1292	656
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>4891</b>	<b>4891</b>	<b>4881</b>	<b>4881</b>	<b>4881</b>	<b>4881</b>	<b>5513</b>	<b>2919</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	11	0	0	0
febbraio	28	7	0	0	0

marzo	31	5	0	0	0
aprile	15	1	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	2	0	0	0
novembre	30	7	0	0	0
dicembre	31	10	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	95,0	97,7	99,7	100,0	99,6	80,3	87,1	70,2
febbraio	28	95,0	97,7	99,6	100,0	98,6	79,5	86,2	69,5
marzo	31	95,0	97,7	99,5	100,0	93,1	75,0	81,4	65,6
aprile	15	95,0	97,7	99,3	100,0	78,5	63,3	68,8	55,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	95,0	97,7	99,3	100,0	78,4	63,2	68,7	55,4
novembre	30	95,0	97,7	99,6	100,0	98,8	79,6	86,4	69,6
dicembre	31	95,0	97,7	99,7	100,0	101,0	81,4	88,3	71,1

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	1377	708	194,3	99,6	80,3	0
febbraio	28	903	469	192,3	98,6	79,5	0
marzo	31	693	382	181,5	93,1	75,0	0
aprile	15	192	125	153,1	78,5	63,3	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	214	140	152,8	78,4	63,2	0
novembre	30	842	437	192,6	98,8	79,6	0
dicembre	31	1292	656	196,9	101,0	81,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	1,94
febbraio	28	1,92
marzo	31	1,82
aprile	15	1,53
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	1,53
novembre	30	1,93
dicembre	31	1,97

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	708	719	1402	1740
febbraio	28	469	476	929	1153
marzo	31	382	387	755	937
aprile	15	125	127	247	307
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	140	142	277	344
novembre	30	437	443	865	1073
dicembre	31	656	666	1299	1612
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>2919</b>	<b>2961</b>	<b>5774</b>	<b>7166</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento



**Modalità di funzionamento**

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>74,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>178,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>90,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>72,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>61,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>49,9</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Zona climatizzata VRV**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

Categoria DPR 412/93

**E.2**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>

Superficie utile **161,30** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Zona climatizzata PDC IDRONICA**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Categoria DPR 412/93

**E.2**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4

Superficie utile **25,97** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato**

#### Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **0,468** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **PDC Aria-Acqua**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C

massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C

massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,5**

Potenza utile P<sub>u</sub> **0,44** kW

Potenza elettrica assorbita	$P_{ass}$	<b>0,17</b>	kW
Temperatura della sorgente fredda	$\theta_f$	<b>7</b>	°C
Temperatura della sorgente calda	$\theta_c$	<b>35</b>	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Integrazione:

Rendimento di generazione		<b>100,0</b>	%
Tipo combustibile	<b>Energia elettrica</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>1,000</b>	-
Fattore di conversione	$f_p$	<b>2,420</b>	-

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti	<b>5</b>	W
--	----------	---

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kgCO <sub>2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

**Edificio : NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	37	37	54	38	0	0	1
febbraio	28	34	34	49	32	0	0	1
marzo	31	37	37	54	33	0	0	1
aprile	30	36	36	52	29	0	0	1
maggio	31	37	37	54	27	0	0	0
giugno	30	36	36	52	24	0	0	0
luglio	31	37	37	54	23	0	0	0
agosto	31	37	37	54	24	0	0	0
settembre	30	36	36	52	25	0	0	0
ottobre	31	37	37	54	30	0	0	1
novembre	30	36	36	52	33	0	0	1
dicembre	31	37	37	54	37	0	0	1
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>438</b>	<b>438</b>	<b>637</b>	<b>356</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	74,2	-	-	71,9	58,0	49,4	39,8
febbraio	28	92,6	74,2	-	-	76,7	61,8	52,8	42,5
marzo	31	92,6	74,2	-	-	81,8	65,9	56,2	45,3
aprile	30	92,6	74,2	-	-	89,5	72,1	61,6	49,6
maggio	31	92,6	74,2	-	-	99,1	79,9	68,2	54,9
giugno	30	92,6	74,2	-	-	109,2	88,0	75,1	60,5
luglio	31	92,6	74,2	-	-	118,3	95,4	81,4	65,6
agosto	31	92,6	74,2	-	-	114,8	92,5	78,9	63,6
settembre	30	92,6	74,2	-	-	104,9	84,6	72,1	58,1
ottobre	31	92,6	74,2	-	-	90,5	72,9	62,2	50,1
novembre	30	92,6	74,2	-	-	79,9	64,4	55,0	44,3
dicembre	31	92,6	74,2	-	-	73,8	59,5	50,7	40,9

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	54	38	142,8	71,9	58,0	0
febbraio	28	49	32	152,3	76,7	61,8	0
marzo	31	54	33	162,3	81,8	65,9	0
aprile	30	52	29	177,7	89,5	72,1	0
maggio	31	54	27	196,8	99,1	79,9	0
giugno	30	52	24	216,8	109,2	88,0	0
luglio	31	54	23	234,9	118,3	95,4	0
agosto	31	54	24	227,9	114,8	92,5	0
settembre	30	52	25	208,3	104,9	84,6	0
ottobre	31	54	30	179,6	90,5	72,9	0
novembre	30	52	33	158,7	79,9	64,4	0
dicembre	31	54	37	146,5	73,8	59,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	1,43
febbraio	28	1,52

marzo	31	1,62
aprile	30	1,78
maggio	31	1,97
giugno	30	2,17
luglio	31	2,35
agosto	31	2,28
settembre	30	2,08
ottobre	31	1,80
novembre	30	1,59
dicembre	31	1,46

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria

$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	38	39	75	93
febbraio	28	32	33	64	79
marzo	31	33	34	66	82
aprile	30	29	30	58	73
maggio	31	27	28	55	68
giugno	30	24	25	48	59
luglio	31	23	23	46	57
agosto	31	24	24	47	58
settembre	30	25	26	50	62
ottobre	31	30	31	60	74
novembre	30	33	34	65	81
dicembre	31	37	38	73	91
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>356</b>	<b>363</b>	<b>707</b>	<b>878</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-3

### Zona 1 : Zona climatizzata VRV

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

## SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>340,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>174,3</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>140,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>153,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>123,6</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
 Fabbisogni elettrici **300** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**  
 Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 2°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**  
 Numero di piani **2**  
 Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**  
 Fabbisogni elettrici **0** W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
 Marca/Serie/Modello **PDC VRF/VRV ESP\_DIRETTA**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **28,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **5** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Zona 1 : Zona climatizzata VRV**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	2	0	0	0	0	0	0	0	0
giugno	30	2	2	2	2	2	0	2	1



luglio	31	353	353	353	353	387	0	387	114
agosto	31	30	30	30	30	32	0	32	10
settembre	13	0	0	0	0	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>107</b>	<b>385</b>	<b>385</b>	<b>385</b>	<b>385</b>	<b>421</b>	<b>0</b>	<b>421</b>	<b>124</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{cr}$	Fabbisogno effettivo di energia termica
$Q_v$	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	2	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	4	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	13	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>107</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	2	0,00	96,0	98,0	-	-	340,0	174,3	140,4	153,4	123,6
giugno	30	0,00	96,0	98,0	-	-	340,0	174,3	140,4	153,4	123,6
luglio	31	0,02	96,0	98,0	-	-	340,0	174,3	140,4	153,4	123,6
agosto	31	0,00	96,0	98,0	-	-	340,0	174,3	140,4	153,4	123,6
settembre	13	0,00	96,0	98,0	-	-	340,0	174,3	140,4	153,4	123,6
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	2	0	0	0	0	0
giugno	30	1	1	1	1	0
luglio	31	114	118	230	286	0
agosto	31	10	10	19	24	0
settembre	13	0	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>107</b>	<b>124</b>	<b>129</b>	<b>251</b>	<b>311</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-3

**Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>98,0</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	<b>96,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>315,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>161,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>130,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>151,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>121,7</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **60** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**

Numero di piani **1**

Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0,197** W/K

Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C

Ambiente di installazione **Esterno**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>1,7</b>	<b>5,1</b>	<b>8,2</b>	<b>12,3</b>	<b>16,3</b>	<b>19,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,7</b>	<b>18,5</b>	<b>12,7</b>	<b>7,1</b>	<b>3,1</b>

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
 Marca/Serie/Modello **PDC IDRONICA CICLO FRIGORIFERO**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
 Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **7,59** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,7	5,1	8,2	12,3	16,3	19,9	22,7	21,7	18,5	12,7	7,1	3,1

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

### Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore  
 EER Prestazione della pompa di calore

### Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
 Assenza di setti insonorizzati  
 Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

### Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C  
 Fattore di sporcamento **0,04403** m<sup>2</sup>K/kW  
 Percentuale di glicole **20,0** %

### Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

### Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**  
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
 Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
 Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio raffrescamento

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	17	2	2	2	2	3	0	3	1
luglio	31	113	109	109	109	118	0	118	38
agosto	31	34	31	31	31	34	0	34	11
settembre	13	0	0	0	0	1	0	1	0
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>92</b>	<b>150</b>	<b>142</b>	<b>142</b>	<b>142</b>	<b>156</b>	<b>0</b>	<b>156</b>	<b>50</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q <sub>C,nd</sub>	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q <sub>C,sys,out</sub>	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q <sub>C,sys,out,cont</sub>	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q <sub>C,sys,out,corr</sub>	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q <sub>cr</sub>	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q <sub>v</sub>	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
Q <sub>C,gen,out</sub>	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q <sub>C,gen,in</sub>	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q <sub>C,em,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,du,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-
giugno	17	0	0	0	0
luglio	31	1	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	13	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>92</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q <sub>C,em,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q <sub>C,du,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q <sub>C,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>C,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	17	0,00	98,0	98,0	72,3	-	315,0	161,5	130,2	123,8	99,8
luglio	31	0,02	98,0	98,0	98,4	-	315,0	161,5	130,2	150,3	121,1
agosto	31	0,01	98,0	98,0	95,0	-	315,0	161,5	130,2	157,3	126,7
settembre	13	0,00	98,0	98,0	11,6	-	315,0	161,5	130,2	68,0	54,8
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	17	1	1	2	2	0
luglio	31	38	38	75	93	0
agosto	31	11	11	22	27	0
settembre	13	0	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>92</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>99</b>	<b>123</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

## secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 1 - Zona climatizzata VRV

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 1 - Front Office**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>108</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>25,06</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 2 - Corridoio 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>7,70</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 3 - Corridoio 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

---

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>9,10</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 4 - Vice Comandante**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>108</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,34</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 5 - Archivio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>72</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>9,69</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 7 - Agenti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>144</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-

---



Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>21,30</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 8 - Scala</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>72</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>13,01</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 9 - Depositi</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>72</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>11,10</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 10 - Sala Riunioni</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>108</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-

Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,32</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 11 - Ufficio Comandante**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>108</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,07</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 12 - Corridoio 3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>7,68</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 13 - Corridoio 4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-

Area che beneficia dell'illuminazione naturale  $A_d$

**7,93** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione

**0** W

Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza

**0** W

Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza

**0,0** h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi

**0** W

Ore di accensione (valore annuo)

**0** h/anno

## FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
1	1	Front Office	245	0	245
1	2	Corridoio 1	63	0	63
1	3	Corridoio 2	63	0	63
1	4	Vice Comandante	245	0	245
1	5	Archivio	47	0	47
1	7	Agenti	327	0	327
1	8	Scala	126	0	126
1	9	Depositi	163	0	163
1	10	Sala Riunioni	172	0	172
1	11	Ufficio Comandante	245	0	245
1	12	Corridoio 3	63	0	63
1	13	Corridoio 4	56	0	56

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

$Q_{ill,int,p}$  Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

$Q_{ill,int}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	163	0	0	163	0	163	318
Febbraio	28	143	0	0	143	0	143	279
Marzo	31	152	0	0	152	0	152	297
Aprile	30	145	0	0	145	0	145	282
Maggio	31	148	0	0	148	0	148	289
Giugno	30	142	0	0	142	0	142	278
Luglio	31	148	0	0	148	0	148	288
Agosto	31	149	0	0	149	0	149	290
Settembre	30	148	0	0	148	0	148	288
Ottobre	31	156	0	0	156	0	156	305
Novembre	30	156	0	0	156	0	156	305
Dicembre	31	164	0	0	164	0	164	320
<b>TOTALI</b>		<b>1814</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1814</b>	<b>0</b>	<b>1814</b>	<b>3538</b>

---

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## Zona 2 - Zona climatizzata PDC IDRONICA

### Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

#### **Locale: 1 - WC-T**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,63</b>	m <sup>2</sup>

#### Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

#### **Locale: 2 - Doccia U**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>4,36</b>	m <sup>2</sup>

#### Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

#### **Locale: 3 - Sopogliaio U**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,37</b>	m <sup>2</sup>

#### Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

---

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 4 - Lavabo U**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>15</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,56</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 5 - Spogliatoio D**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,17</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 6 - Lavabo D**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>15</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,51</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
---	----------	---

Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W  
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

**Locale: 7 - WC U**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **15** W  
 Livello di illuminamento E **Basso**  
 Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno  
 Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno  
 Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione  $F_{OC}$  **1,00** -  
 Fattore di assenza medio  $F_A$  **0,90** -  
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale  $A_d$  **3,48** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W  
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W  
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

**Locale: 8 - Doccia D**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **36** W  
 Livello di illuminamento E **Basso**  
 Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno  
 Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno  
 Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione  $F_{OC}$  **1,00** -  
 Fattore di assenza medio  $F_A$  **0,90** -  
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale  $A_d$  **2,89** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W  
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W  
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W  
 Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
2	1	WC-T	21	0	21
2	2	Doccia U	27	0	27
2	3	Sopogliaio U	27	0	27
2	4	Lavabo U	11	0	11

2	5	Spogliatoio D	27	0	27
2	6	Lavabo D	11	0	11
2	7	WC U	8	0	8
2	8	Doccia D	18	0	18

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

#### Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	13	0	0	13	0	13	26
Febbraio	28	12	0	0	12	0	12	23
Marzo	31	13	0	0	13	0	13	25
Aprile	30	12	0	0	12	0	12	24
Maggio	31	12	0	0	12	0	12	24
Giugno	30	12	0	0	12	0	12	24
Luglio	31	12	0	0	12	0	12	24
Agosto	31	12	0	0	12	0	12	24
Settembre	30	12	0	0	12	0	12	24
Ottobre	31	13	0	0	13	0	13	25
Novembre	30	13	0	0	13	0	13	25
Dicembre	31	13	0	0	13	0	13	26
<b>TOTALI</b>		<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>293</b>

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione



## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata VRV	1814	0	0	1814	0	1814	3538
2 - Zona climatizzata PDC IDRONICA	150	0	0	150	0	150	293
<b>TOTALI</b>	<b>1965</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1965</b>	<b>0</b>	<b>1965</b>	<b>3831</b>

### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : NUOVA SEDE POLIZIA MUNICIPALE</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>187,27</i>	m <sup>2</sup>
---	------------	------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>34756</i>	<i>38843</i>	<i>73599</i>	<i>185,59</i>	<i>207,42</i>	<i>393,01</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>707</i>	<i>170</i>	<i>878</i>	<i>3,78</i>	<i>0,91</i>	<i>4,69</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>350</i>	<i>84</i>	<i>434</i>	<i>1,87</i>	<i>0,45</i>	<i>2,32</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>3831</i>	<i>923</i>	<i>4754</i>	<i>20,46</i>	<i>4,93</i>	<i>25,39</i>
<b>TOTALE</b>	<b>39644</b>	<b>40021</b>	<b>79665</b>	<b>211,69</b>	<b>213,71</b>	<b>425,40</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>20330</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>9352</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona climatizzata VRV</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>161,30</i>	m <sup>2</sup>
---------------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>28982</i>	<i>37451</i>	<i>66433</i>	<i>179,67</i>	<i>232,18</i>	<i>411,86</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>609</i>	<i>147</i>	<i>756</i>	<i>3,78</i>	<i>0,91</i>	<i>4,69</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>251</i>	<i>60</i>	<i>311</i>	<i>1,55</i>	<i>0,37</i>	<i>1,93</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>3538</i>	<i>853</i>	<i>4390</i>	<i>21,93</i>	<i>5,29</i>	<i>27,22</i>
<b>TOTALE</b>	<b>33379</b>	<b>38511</b>	<b>71890</b>	<b>206,94</b>	<b>238,75</b>	<b>445,69</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>17117</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>7874</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

<b>Zona 2 : Zona climatizzata PDC IDRONICA</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>25,97</i>	m <sup>2</sup>
--	------------	------------	------------------	--------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>5774</i>	<i>1392</i>	<i>7166</i>	<i>222,35</i>	<i>53,59</i>	<i>275,95</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>98</i>	<i>24</i>	<i>122</i>	<i>3,78</i>	<i>0,91</i>	<i>4,69</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>99</i>	<i>24</i>	<i>123</i>	<i>3,81</i>	<i>0,92</i>	<i>4,73</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>293</i>	<i>71</i>	<i>364</i>	<i>11,30</i>	<i>2,72</i>	<i>14,02</i>
<b>TOTALE</b>	<b>6265</b>	<b>1510</b>	<b>7775</b>	<b>241,24</b>	<b>58,15</b>	<b>299,39</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>3213</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1478</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

---