

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI RIVE D'ARCANO

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA NELLA SEDE DI
ALLOCAIMENTO E DEPOSITO DI PROTEZIONE CIVILE SITA
IN PIAZZA 1° MAGGIO N.23 A RIVE D'ARCANO [Fg. 10; Mapp.le 281]

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO - 1° LOTTO

COMMITTENTE: Comune di Rive d'Arcano



PROGETTO IMPIANTI MECCANICI:
RELAZIONE TECNICA

ELABORATO

E4.1

PROT. N.75

FILE : E4.1.dwg

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
0	FEBBRAIO 2019	Emissione	G.M.	L.C.	L.C.

IL TECNICO INCARICATO:

Ingegnere Lorena Cabas
Via Nuova n.41/6 - 33030 San Vito di Fagagna (UD)
Tel. 0432 808790 - Cell. 340 7458686

IL COMMITTENTE:

RUP geometra Nicola Burelli

IL PROGETTISTA DELL'IMPIANTO MECCANICO:

Per. ind. Giuseppe Moro
Via Cjavecis n. 3/a/1 - 33100 Udine
Tel. 0432 499710 - Cell. 348 2411757

Studio di Ingegneria Civile dott. ing. LORENA CABAS

Via Nuova n.41/6 - 33030 San Vito di Fagagna (UD) - Tel. 0432 808790/Cell. 340 7458686 - E-mail: cabaslorena@libero.it - PEC: lorena.cabas@ingpec.eu

SOMMARIO

PREMESSE	1
SUDDIVISIONE IN PIANI	1
TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE	1
Riferimenti normativi	2
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	3
CARATTERISTICHE AMBIENTE INTERNO.....	3
Dati di progetto in regime invernale	3
Dati di progetto in regime estivo	4
DESCRIZIONE IMPIANTI	5
Generazione e distribuzione	5
Tubazioni di scarico della condensa	5
Opere murarie connesse alla realizzazione dell'impianto:	5
Calcolo delle trasmissioni di calore	6
CALCOLO DELLE RIENTRATE DI CALORE IN REGIME ESTIVO	12
Descrizione delle apparecchiature	25
Unità esterna.....	25
Unità interna da 7000 BTU	25
Unità interna da 12000 BTU	26
Unità interna da 24000 BTU	26
Tubazioni di rame precoibentato	27

PREMESSE

La presente relazione intende illustrare la tipologia e lo sviluppo degli impianti meccanici, di climatizzazione, a servizio dei locali del primo piano dell'edificio a servizio della protezione civile, in Comune di Rive d'Arcano (UD).

SUDDIVISIONE IN PIANI

L'edificio è funzionalmente diviso su due livelli.

Il primo piano dell'edificio, è oggetto di intervento.

Per le indicazioni relative alla fruibilità ed alla distribuzione degli spazi si rimanda al progetto architettonico.

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

Si prevede la realizzazione di un impianto di climatizzazione, funzionalmente separato, a servizio del primo piano che consta dei seguenti locali:

- Spogliatoio;
- Ufficio;
- Ufficio/sala riunioni

L'impianto sarà del tipo ad espansione diretta, multisplit system in pompa di calore con unità terminali a parete. L'impianto di climatizzazione rispetterà quanto richiesto dalla vigente normativa in materia di uso razionale dell'energia con secondo il quadro normativo in vigore DLgs192/05 e s.m.i..

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Dlgs 192/05: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Dlgs 311/06: 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;
- Dlgs 28/11: 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
- DL63/13: Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale;
- L90/13: Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63;
- DM26/6/15: Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti min. degli edifici;
- D.M. 37/08: Sicurezza degli impianti tecnologici.
- Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano).
- Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

CARATTERISTICHE AMBIENTE INTERNO

Dati di progetto in regime invernale

Località di riferimento: Rive d'Arcano (UD)

Temperatura esterna: - 5°C

L'edificio è dotato di un proprio impianto di riscaldamento alimentato da un generatore di calore funzionante con gas metano di rete. Il nuovo impianto a pompa di calore potrà essere utilizzato ad integrazione e/o sostituzione nelle mezze stagioni senza dover utilizzare l'impianto centralizzato

Condizioni invernali interne:

Piano primo – Spogliatoio:

- Temperatura: + 20°C
- Ricambio d'aria: Naturale

Piano primo – Ufficio:

- Temperatura: + 20°C
- Ricambio d'aria: Naturale

Piano primo – Ufficio/sala riunioni:

- Temperatura: + 20°C
- Ricambio d'aria: Naturale

Dati di progetto in regime estivo

Località di riferimento: Rive d'Arcano (UD)

Temperatura esterna: + 31°C

Umidità relativa esterna: 50 %

Condizioni estive interne:

Piano primo – Spogliatoio:

- Temperatura: + 26°C
- Ricambio d'aria: Naturale

Piano primo – Ufficio:

- Temperatura: + 26°C
- Ricambio d'aria: Naturale

Piano primo – Ufficio/sala riunioni:

- Temperatura: + 26°C
- Ricambio d'aria: Naturale

DESCRIZIONE IMPIANTI

Generazione e distribuzione

Il sistema per la climatizzazione estiva degli ambienti sarà del tipo ad espansione diretta di gas refrigerante con unità motocondensante esterne installate sulla copertura del piano terra.

L'unità sarà installata su supporto antivibrante in materiale plastico, appoggiati alla struttura.

Dall'unità esterna alle unità interne, il gas ed il liquido refrigeranti saranno convogliati mediante tubazioni in rame sgrassato complete di coibentazione termica con percorso delle tubazioni entro canale in materiale plastico. La canale sarà completa di coperchio e staffaggi.

Le distribuzioni avverranno, a vista a parete, sempre entro canale in materiale plastico per la posa ordinata delle linee. Le canale saranno dotate di raccordi, curve e staffaggi.

La regolazione della temperatura avverrà mediante comando ad infrarosso in ragione di uno ogni unità interna.

Tubazioni di scarico della condensa

Le linee della condensa per le unità interne poste all'interno delle canale in materiale plastico installate sulle pareti interne dei locali, dovranno essere posizionate verificando le pendenza e i punti di scarico per realizzare la rete a gravità.

I circuiti di scarico della condensa saranno convogliati, previa verifica dei percorsi e degli scarichi, a sulla terrazza dove sarà anche posizionata l'unità esterna.

Opere murarie connesse alla realizzazione dell'impianto:

- Perforazioni di qualsiasi tipo su parete perimetrale o interna, su solaio di interpiano.
- Tracce a parete o a pavimento per il passaggio delle tubazioni frigorifere.
- Ripristino delle murature demolite con chiusura di tracce e fori e quant'altro.

CALCOLO DELLE TRASMISSIONI DI CALORE

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati climatici della località:

Località	Rive d'Arcano
Provincia	Udine
Altitudine s.l.m.	175 m
Gradi giorno	2406
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,3 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Protezione civile

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	2,6	4,3	7,6	11,1	-	-	-	-	-	12,0	7,5	4,4
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 15 ottobre al 15 aprile
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	98,43 m ²
Superficie esterna lorda	228,23 m ²
Volume netto	303,16 m ³
Volume lordo	401,37 m ³
Rapporto S/V	0,57 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Protezione civile

H_T: 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 _T [W/K]
M1	Nuovo muro 1	1,097	98,72	108,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,150	39,42	5,9
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,190	32,44	6,2
Z3	R - Parete - Copertura	-0,650	32,44	-21,1
W1	160 x 150	2,759	9,60	26,5
W4	215 x 150	2,753	6,46	17,8
Totale				143,5

H_U: 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 _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
S1	Soffitto	0,957	113,45	0,90	97,7
Z3	R - Parete - Copertura	-0,650	32,44	-	-19,0
Totale					78,7

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
P1	Pavimento	0,844	113,45	0,00	0,0
Totale					0,0

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ufficio	Naturale	76,14	35,28	0,59	11,8
2	Ufficio	Naturale	183,72	85,14	0,59	28,4
4	Spogliatoio	Naturale	43,30	20,07	0,59	6,7
Totale						46,8

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
b _{tr, X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Protezione civile

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	228,23	m ²
Superficie utile	98,43	m ²	Volume lordo	401,37	m ³
Volume netto	303,16	m ³	Rapporto S/V	0,57	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	607	78	152	837	239	241	480	371
Novembre	1851	144	421	2417	340	425	766	1653
Dicembre	2445	155	544	3144	292	439	732	2412
Gennaio	2721	197	606	3524	352	439	792	2733
Febbraio	2159	172	494	2825	402	397	799	2028
Marzo	1817	205	432	2455	483	439	922	1537
Aprile	585	93	150	828	266	213	479	364
Totali	12185	1045	2800	16030	2375	2594	4969	11099

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Rive d'Arcano
Provincia	Udine
Altitudine s.l.m.	175 m
Gradi giorno	2406
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,3 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Protezione civile

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	-	-	-	13,7	18,0	21,4	22,7	22,1	18,0	15,0	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	10	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 16 aprile al 10 ottobre
Durata della stagione	178 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	98,43 m ²
Superficie esterna lorda	228,23 m ²
Volume netto	303,16 m ³
Volume lordo	401,37 m ³
Rapporto S/V	0,57 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Protezione civile

H_T: 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 _T [W/K]
M1	Nuovo muro 1	1,097	98,72	108,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,150	39,42	5,9
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,190	32,44	6,2
Z3	R - Parete - Copertura	-0,650	32,44	-21,1
W1	160 x 150	2,759	9,60	26,5
W4	215 x 150	2,753	6,46	17,8

Totale **143,5**

H_U: 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 _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
S1	Soffitto	0,957	113,45	0,90	97,7
Z3	R - Parete - Copertura	-0,650	32,44	-	-19,0

Totale **78,7**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
P1	Pavimento	0,844	113,45	0,00	0,0

Totale **0,0**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	ufficio	Naturale	76,14	35,28	0,59	11,8
2	ufficio	Naturale	183,72	85,14	0,59	28,4
4	Spogliatoio	Naturale	43,30	20,07	0,59	6,7

Totale **46,8**

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
b _{tr, X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Protezione civile

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	228,23	m ²
Superficie utile	98,43	m ²	Volume lordo	401,37	m ³
Volume netto	303,16	m ³	Rapporto S/V	0,57	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	857	113	208	1178	266	213	479	0
Maggio	979	203	279	1460	697	439	1137	24
Giugno	371	207	155	733	718	425	1143	413
Luglio	183	196	115	494	692	439	1132	638
Agosto	306	178	136	620	652	439	1092	473
Settembre	1001	174	270	1445	562	425	988	8
Ottobre	519	61	124	703	141	142	282	0
Totali	4216	1132	1286	6634	3729	2523	6252	1556

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

CALCOLO DELLE RIENTRATE DI CALORE IN REGIME ESTIVO

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Rive d'Arcano**
 Provincia **Udine**
 Altitudine s.l.m. **175** m
 Latitudine nord **46° 7'** Longitudine est **13° 1'**
 Gradi giorno **2406**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati estivi **Udine**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
 Direzione prevalente **Nord-Est**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **2,1** m/s
 Velocità massima del vento **4,2** m/s

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,0** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **23,1** °C
 Umidità relativa **52,0** %
 Escursione termica giornaliera **11** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,6	4,3	7,6	12,1	18,0	21,4	22,7	22,1	18,0	13,6	7,5	4,4

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **262** W/m²

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: 1 **Locale:** 1 **Descrizione:** ufficio

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	24,7 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	76,1 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	3,090 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	587	0	255	834	1238	438	1676
10	526	50	309	834	1291	428	1720
12	587	230	402	834	1598	454	2052
14	913	480	450	834	2235	442	2678
16	1372	555	450	834	2769	442	3211
18	1248	565	402	834	2626	423	3049

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	142	198	340	494	834
10	142	198	340	494	834
12	142	198	340	494	834
14	142	198	340	494	834
16	142	198	340	494	834
18	142	198	340	494	834

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	11,7	-1,6	296	-42	255
10	11,3	0,9	286	23	309
12	12,3	3,5	312	90	402
14	11,8	5,9	300	150	450
16	11,8	5,9	300	150	450
18	11,1	4,8	281	121	402

Legenda simboli

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

Zona: 1 **Locale:** 2 **Descrizione:** ufficio

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	59,7 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	183,7 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	7,456 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	199	-3	614	2013	1766	1058	2823
10	391	86	747	2013	2203	1034	3237
12	539	413	969	2013	2839	1095	3934
14	555	806	1086	2013	3393	1067	4460
16	413	851	1086	2013	3296	1067	4363
18	205	744	969	2013	2911	1020	3931

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	343	477	820	1193	2013
10	343	477	820	1193	2013
12	343	477	820	1193	2013
14	343	477	820	1193	2013
16	343	477	820	1193	2013
18	343	477	820	1193	2013

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	11,7	-1,6	715	-100	614
10	11,3	0,9	691	56	747
12	12,3	3,5	752	217	969
14	11,8	5,9	724	362	1086
16	11,8	5,9	724	362	1086
18	11,1	4,8	677	292	969

Legenda simboli

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

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Spogliatoio

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	14,1 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	43,3 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,758 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	243	1	145	475	614	249	864
10	116	25	176	475	547	244	791
12	72	109	228	475	626	258	884
14	227	200	256	475	906	252	1157
16	527	231	256	475	1237	252	1489
18	569	253	228	475	1285	240	1525

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	81	112	193	281	475
10	81	112	193	281	475
12	81	112	193	281	475
14	81	112	193	281	475
16	81	112	193	281	475
18	81	112	193	281	475

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	11,7	-1,6	168	-24	145
10	11,3	0,9	163	13	176
12	12,3	3,5	177	51	228
14	11,8	5,9	171	85	256
16	11,8	5,9	171	85	256
18	11,1	4,8	160	69	228

Legenda simboli

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

DETTAGLIO LOCALI

Carichi attraverso i componenti dei locali

Mese: *Luglio*

Zona: *1* **Locale:** *1* **Descrizione:** *ufficio*

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W4** **215 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,87** m² Fattore di correzione **0,64** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	288,95	288,95	288,95	288,95	288,95	288,95
Fattore di accumulo [-]	0,19	0,56	0,84	0,87	0,60	0,21
Q_{Irr} [W]	100	294	443	460	317	109

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,10** m² Fattore di correzione **0,64** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	515,16	515,16	515,16	515,16	515,16	515,16
Fattore di accumulo [-]	0,35	0,17	0,10	0,33	0,77	0,83
Q_{Irr} [W]	243	116	72	227	527	569

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,10** m² Fattore di correzione **0,64** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	515,16	515,16	515,16	515,16	515,16	515,16
Fattore di accumulo [-]	0,35	0,17	0,10	0,33	0,77	0,83
Q_{Irr} [W]	243	116	72	227	527	569

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1** **Nuovo muro 1** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso **492,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **12,87** m² Trasmissanza **1,120** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,20	-1,15	0,26	4,96	7,15	8,08
Q_{Tr} [W]	0	0	4	72	103	117

Elemento **Z2** **IF - Parete - Solaio interpiano** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,55** m² Trasmissanza lineica **0,190** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,78	0,36	0,07	-1,08	2,58	5,23

Q_{Tr} [W]	2	0	0	0	2	5
---------------------------	---	---	---	---	---	---

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,55** m² Trasmissanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,78	0,36	0,07	-1,08	2,58	5,23
Q_{Tr} [W]	-5	-1	0	0	-8	-15

Elemento **W4 215 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **S** -
 Area **3,23** m² Trasmissanza **2,884** W/m²K

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

Elemento **Z1 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **7,31** m² Trasmissanza lineica **0,150** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,78	0,36	0,07	-1,08	2,58	5,23
Q_{Tr} [W]	2	0	0	0	3	6

Elemento **M1 Nuovo muro 1** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **492,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **18,12** m² Trasmissanza **1,120** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,24	0,25	0,33	1,52	3,77	7,43
Q_{Tr} [W]	5	5	7	31	76	151

Elemento **Z2 IF - Parete - Solaio interpiano** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,48** m² Trasmissanza lineica **0,190** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,50	1,43	1,43	2,23	2,03	2,61
Q_{Tr} [W]	3	2	2	3	2	3

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,48** m² Trasmissanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,50	1,43	1,43	2,23	2,03	2,61

Q_{Tr} [W]	-11	-6	-6	-9	-9	-11
---------------------------	-----	----	----	----	----	-----

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **O** -
 Area **2,40** m² Trasmittanza **2,888** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	5	22	38	38	31

Elemento **Z1** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,20** m² Trasmittanza lineica **0,150** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,50	1,43	1,43	2,23	2,03	2,61
Q_{Tr} [W]	2	1	1	2	2	2

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **O** -
 Area **2,40** m² Trasmittanza **2,888** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	5	22	38	38	31

Elemento **Z1** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,20** m² Trasmittanza lineica **0,150** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,50	1,43	1,43	2,23	2,03	2,61
Q_{Tr} [W]	2	1	1	2	2	2

Elemento **P1** **Pavimento** Tipo: **N**
 Esposizione **OR** - Peso **351,0** kg/m²
 Colore **-**
 Area **29,48** m² Trasmittanza **0,844** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	17	80	137	137	110

Elemento **S1** **Soffitto** Tipo: **U**
 Esposizione **OR** - Peso **351,0** kg/m²
 Colore **-**
 Area **29,48** m² Trasmittanza **0,957** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	19	90	155	155	125

Elemento **Z3** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **11,03** m² Trasmissanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q _{Tr} [W]	0	-5	-23	-39	-39	-32

Zona: **1** Locale: **2** Descrizione: **ufficio**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **N** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,10** m² Fattore di correzione **0,64** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	69,88	69,88	69,88	69,88	69,88	69,88
Fattore di accumulo [-]	1,06	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
Q _{Irr} [W]	99	97	96	96	95	95

Elemento **W4** **215 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,87** m² Fattore di correzione **0,64** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	288,95	288,95	288,95	288,95	288,95	288,95
Fattore di accumulo [-]	0,19	0,56	0,84	0,87	0,60	0,21
Q _{Irr} [W]	100	294	443	460	317	109

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1** **Nuovo muro 1** Tipo: **T**
 Esposizione **N** - Peso **492,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **21,20** m² Trasmissanza **1,120** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,29	-2,24	-2,20	-1,01	0,13	0,76
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	3	18

Elemento **Z2** **IF - Parete - Solaio interpiano** Tipo: **T**
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,67** m² Trasmissanza lineica **0,190** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-2,47	-1,38	-0,15
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**

Area **6,67** m² Trasmittanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-2,47	-1,38	-0,15
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**

Esposizione **N** -

Area **2,40** m² Trasmittanza **2,888** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	5	22	38	38	31

Elemento **Z1** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**

Esposizione **N** - Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **6,20** m² Trasmittanza lineica **0,150** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-2,47	-1,38	-0,15
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1** **Nuovo muro 1** Tipo: **T**

Esposizione **S** - Peso **492,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **19,10** m² Trasmittanza **1,120** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	-1,15	0,26	4,96	7,15	8,08
Q_{Tr} [W]	0	0	6	106	153	173

Elemento **Z2** **IF - Parete - Solaio interpiano** Tipo: **T**

Esposizione **S** - Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **6,31** m² Trasmittanza lineica **0,190** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	1,78	0,36	0,07	-1,08	2,58	5,23
Q_{Tr} [W]	2	0	0	0	3	6

Elemento **Z3** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**

Esposizione **S** - Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **6,31** m² Trasmittanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	1,78	0,36	0,07	-1,08	2,58	5,23
Q_{Tr} [W]	-7	-1	0	0	-11	-21

Elemento **W4** **215 x 150** Tipo: **T**

Esposizione **S** -

Area **3,23** m² Trasmittanza **2,884** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	6	30	51	51	41

Elemento **Z1** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **7,31** m² Trasmissanza lineica **0,150** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	1,78	0,36	0,07	-1,08	2,58	5,23
Q_{Tr} [W]	2	0	0	0	3	6

Elemento **P1** **Pavimento** Tipo: **N**
 Esposizione **OR** - Peso **351,0** kg/m²
 Colore -
 Area **66,32** m² Trasmissanza **0,844** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	38	179	308	308	247

Elemento **S1** **Soffitto** Tipo: **U**
 Esposizione **OR** - Peso **351,0** kg/m²
 Colore -
 Area **66,32** m² Trasmissanza **0,957** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	43	203	349	349	280

Elemento **Z3** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **12,98** m² Trasmissanza lineica **-0,650** W/mK

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

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Spogliatoio

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **2,10** m² Fattore di correzione **0,64** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	515,16	515,16	515,16	515,16	515,16	515,16
Fattore di accumulo [-]	0,35	0,17	0,10	0,33	0,77	0,83
Q_{Irr} [W]	243	116	72	227	527	569

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Nuovo muro 1** Tipo: **T**
 Esposizione **N** - Peso **492,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **16,10** m² Trasmittanza **1,120** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,29	-2,24	-2,20	-1,01	0,13	0,76
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	2	14

Elemento **Z2 IF - Parete - Solaio interpiano** Tipo: **T**
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,55** m² Trasmittanza lineica **0,190** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-2,47	-1,38	-0,15
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **N** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,55** m² Trasmittanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,20	-2,20	-2,20	-2,47	-1,38	-0,15
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Nuovo muro 1** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **492,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **11,33** m² Trasmittanza **1,120** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,24	0,25	0,33	1,52	3,77	7,43
Q _{Tr} [W]	3	3	4	19	48	94

Elemento **Z2 IF - Parete - Solaio interpiano** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,88** m² Trasmittanza lineica **0,190** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,50	1,43	1,43	2,23	2,03	2,61
Q _{Tr} [W]	2	1	1	2	1	2

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,88** m² Trasmittanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,50	1,43	1,43	2,23	2,03	2,61

Q_{Tr} [W]	-6	-4	-4	-6	-5	-7
---------------------------	----	----	----	----	----	----

Elemento **W1** **160 x 150** Tipo: **T**
 Esposizione **O** -
 Area **2,40** m² Trasmittanza **2,888** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	5	22	38	38	31

Elemento **Z1** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,20** m² Trasmittanza lineica **0,150** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,50	1,43	1,43	2,23	2,03	2,61
Q_{Tr} [W]	2	1	1	2	2	2

Elemento **P1** **Pavimento** Tipo: **N**
 Esposizione **OR** - Peso **351,0** kg/m²
 Colore **-**
 Area **17,65** m² Trasmittanza **0,844** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	10	48	82	82	66

Elemento **S1** **Soffitto** Tipo: **U**
 Esposizione **OR** - Peso **351,0** kg/m²
 Colore **-**
 Area **17,65** m² Trasmittanza **0,957** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	11	54	93	93	75

Elemento **Z3** **R - Parete - Copertura** Tipo: **U**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **8,43** m² Trasmittanza lineica **-0,650** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,80	0,68	3,20	5,50	5,50	4,42
Q_{Tr} [W]	0	-4	-18	-30	-30	-24

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Protezione civile

Mese: Luglio

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

Volume netto totale climatizzato	303,16	m ³
Superficie netta totale climatizzata	98,43	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	12,30	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	12,30	-
Potenza elettrica totale	1968,60	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	1968,60	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	1030	-2	1014	3322	3618	1745	5363
10	1032	161	1232	3322	4042	1705	5747
12	1198	752	1599	3322	5063	1807	6870
14	1696	1486	1792	3322	6534	1761	8295
16	2312	1637	1792	3322	7302	1761	9063
18	2022	1561	1600	3322	6822	1683	8505

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	1030	-2	1014	3322	3618	1745	5363
10	1032	161	1232	3322	4042	1705	5747
12	1198	752	1599	3322	5063	1807	6870
14	1696	1486	1792	3322	6534	1761	8295
16	2312	1637	1792	3322	7302	1761	9063
18	2022	1561	1600	3322	6822	1683	8505

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

DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE

UNITÀ ESTERNA

Unità esterna multisplit con struttura autoportante in acciaio dotata di pannelli amovibili, verniciata con trattamento per esterno atto a proteggerla dall'azione degli agenti atmosferici.

Aspirazione dell'aria posta posteriormente e lateralmente all'unità, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione.

N. 1 Compressore rotativo con controllo inverter DC. Limiti operativi: Raff. -10° + 48° C; Risc. -18° + 18° C

Circuito frigorifero con refrigerante R-410A, controllo del refrigerante tramite valvola di espansione elettronica.

Scambiatore di calore Wide Louver ad elevata superficie corrugata, trattamento anticorrosione Gold Fin.

Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico DC Inverter direttamente accoppiato.

Dispositivi di sicurezza :Fusibili di protezione, meccanismi di protezione termica per i componenti del sistema.

Microprocessore per il controllo e la gestione completa dell' autodiagnosi. Controllo di condensazione.

Metodo di sbrinamento con controllo a microprocessore e sonde di temperatura

Capacità Nominale Raffreddamento 8,8 kW

Capacità Nominale Riscaldamento 10,1 kW

Potenza elettrica assorbita (Nominale Raff/Risc.) 2,3/2,3 kW

S.E.E.R. 7,00 S.C.O.P. 4,00

Classe di efficienza energetica Raff. A++ Risc. A+; Certificazione Eurovent.

Livello di pressione sonora unità esterna 50 dB(A)

ivello dipotenza sonora unità esterna 66 dB(A)

Dimensioni (LxAxP): 950 x 834 x 330 mm Peso netto : 61 kg

Numero massimo di unità collegabili: 5

UNITÀ INTERNA DA 7000 BTU

Unità interna a Parete multi-Split, alimentazione Elettrica Monofase 220-240V 50Hz

Capacità Nominale Raffreddamento 2,1 kW

Capacità Nominale Riscaldamento 2,3 kW

Pressione Sonora Unità Interna (Alta-Media-MinIma-Notturna) 35-32-27-19 dB(A)

Potenza Sonora Unità Interna 57 dB(A)

Capacità di ventilazione (Alta-Med-Min) 9.7 / 8.2 / 5.7- m³/min

Dimensioni (LxAxP) 837 x308 x189 mm Peso netto 8,5Kg

Dimensioni tubazioni di collegamento: Lato Liquido 6,35mm - Lato Gas 9,52 mm -Scarico Condensa 20 mm

Scambiatore di calore composto da tubazioni in rame ed alette in alluminio .

Motore di ventilazione BLDC, direttamente accoppiato al ventilatore, a velocità variabile con controllo elettronico.

Dispositivi di sicurezza :Fusibili di protezione, meccanismi di protezione termica per i componenti del sistema.

Autodiagnosi del sistema con visualizzazione codici guasto.

Comando a infrarossi.

Timer di spegnimento 24h

Autorestart

UNITÀ INTERNA DA 12000 BTU

Unità interna a Parete multi-Split, alimentazione Elettrica Monofase 220-240V 50Hz

Capacità Nominale Raffreddamento 3,5 kW

Capacità Nominale Riscaldamento 3,8 kW

Pressione Sonora Unità Interna (Alta-Media-Minima-Notturna) 40-35-27-19 dB(A)

Potenza Sonora Unità Interna 57 dB(A)

Capacità di ventilazione (Alta-Med-Min) 9.7 / 8.2 / 5.7- m³/min

Dimensioni (LxAxP) 837 x308 x189 mm Peso netto 8,5Kg

Dimensioni tubazioni di collegamento: Lato Liquido 6,35mm - Lato Gas 9,52 mm -Scarico Condensa 20 mm

Scambiatore di calore composto da tubazioni in rame ed alette in alluminio .

Motore di ventilazione BLDC, direttamente accoppiato al ventilatore, a velocità variabile con controllo elettronico.

Dispositivi di sicurezza :Fusibili di protezione, meccanismi di protezione termica per i componenti del sistema.

Autodiagnosi del sistema con visualizzazione codici guasto.

Comando a infrarossi.

Timer di spegnimento 24h

Autorestart

UNITÀ INTERNA DA 24000 BTU

Unità interna a Parete multi-Split, alimentazione Elettrica Monofase 220-240V 50Hz

Capacità Nominale Raffreddamento 6,6 kW

Capacità Nominale Riscaldamento 7,5 kW

Pressione Sonora Unità Interna (Alta-Media-Minima-Notturna) 46-42-34-31-dB(A)

Potenza Sonora Unità Interna 60 dB(A)

Capacità di ventilazione (Alta-Med-Min) 15.2 / 12,7 / 10,2- m³/min

Dimensioni (LxAxP) 998 345 x210 mm Peso netto 12,8 Kg

Dimensioni tubazioni di collegamento: Lato Liquido 6,35mm - Lato Gas 12,7 mm -Scarico Condensa 20 mm

Scambiatore di calore composto da tubazioni in rame ed alette in alluminio.

Motore di ventilazione BLDC, direttamente accoppiato al ventilatore, a velocità variabile con controllo

elettronico.

Dispositivi di sicurezza :Fusibili di protezione, meccanismi di protezione termica per i componenti del sistema.

Autodiagnosi del sistema con visualizzazione codici guasto.

Comando a infrarossi.

Timer di spegnimento 24h

Autorestart

TUBAZIONI DI RAME PRECOIBENTATO

Tubazioni di rame per impianti di condizionamento dell'aria.per apparecchi funzionanti con i fluidi refrigeranti tipo R 410A e R 32.

Le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche:

- Lega: Cu-DHP (Cu: 99.90% min., P: 0.015÷0.040%)secondo UNI EN 12449. • Dimensioni, tolleranze, pulizia interna secondo UNI EN 12735-1 certificato IGQ P112.
- Residuo carbonioso <0,05 mg/dm².
- Garanzia: 30 anni contro la corrosione
- Esterno: LD-PE.
- Interno: POLIETILENE ESPANSO RETICOLATO a cellule chiuse secondo EN 14313. Spessori secondo EN 14114. D.L. 10/91 DPR 412/93. Non contiene CFC e HCFC (Reg. CEE/UE2037/2000), dannosi per l'ambiente.
- Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua: $\mu = > 9000$ secondo EN 13469
- Temperatura di utilizzo: -80 °C + 120 °C.
- Reazione al fuoco: Euroclasse B s2 d0 secondo EN 13501-1 CE.
- Marcatura: EUROCLASSE B s2 d0 EN 13501-1 CE, GAS R410A R32 TRIM.