

UNIONE EUROPEA
FESR



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE
SICILIANA



PO FESR SICILIA
2014-2020



ORGANISMO INTERMEDIARIO
AUTORITÀ URBANA
COMUNE DI GELA

Programma Operativo FESR Sicilia 2014/2020
Asse Prioritario 4 - "Energia Sostenibile e Qualità della Vita"

Azione 4.1.1 - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici
installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo



COMUNE DI VITTORIA

Direzione C.U.C., Lavori Pubblici e Provveditorato



COMUNE DI VITTORIA

Direzione C.U.C. - LAVORI PUBBLICI - PROVVEDITORATO

Validazione Progetto Esecutivo

Approvazione n° 20/2022 del 05.08.2022

Visto il verbale di Verifica in pari data, si valida il Progetto ai sensi e per gli effetti dell'art. 26 comma 8 del DLgs n. 50/2016 e ss.mm.ii e si approva in linea tecnica ai sensi e per gli effetti dell'art. 5 delle L.R. n° 12/2011 e ss.mm.ii.

Vittoria, li 05.08.2022



Il R.U.P.

Arch. Giancarlo Eterno

Timbri

Efficientamento energetico del Teatro Comunale di Vittoria

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

R-07-ED

Data progetto:

26/04/2022

REV:

Progetto Architettonico e Direzione Lavori:

Arch. Roberto Cosentino

Progetto Antincendio:

ECTEC s.r.l.s

Progetto e Direzione Lavori Impianti
(termico, elettrico e diagnosi energetica)

Dott. Ing. Giovanni Vaccarino

Coordinatore Sicurezza Esecuzione:

Ing. Alfio Cavallaro

Collaudo T/A, Tecnico Funzionale Impianti
e Attestazione Prestazione Energetica

Musa Progetti Soc. Coop. di Ingegneria

SUPPORTO R.U.P. :

EUPRO srl

R.U.P. :

Arch. Giancarlo Eterno

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1 INFORMAZIONI GENERALI	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1 LEGGI E DECRETI	4
2.2 NORME PER GLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	5
2.3 NORME PER LE TUBAZIONI.....	6
2.4 NORME PER IL CONTROLLO DELLA RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI	6
3. IMPIANTI MECCANICI IN PROGETTO.....	8
3.1 ANALISI ENERGETICA DEL SITO.....	8
3.1.1 <i>Dati tecnici e carichi termici di progetto</i>	8
3.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PALCOSCENICO	11
3.2.1 <i>Tipologia di impianto in progetto</i>	11
3.2.2 <i>Dimensionamento Unità di trattamento aria palcoscenico</i>	12
3.2.3 <i>Sezioni Unità trattamento aria Palcoscenico</i>	14
3.2.4 <i>Dimensionamento rete aeraulica</i>	22
3.3 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PLATEA	24
3.3.1 <i>Tipologia di impianto in progetto</i>	24
3.3.1 <i>Dimensionamento Unità di trattamento aria platea</i>	25
3.3.2 <i>Sezioni Unità trattamento aria Platea</i>	28
3.3.3 <i>Dimensionamento rete aeraulica</i>	40
3.4 CENTRALE TERMICA	42
3.4.1 <i>Generatori per il riscaldamento</i>	42
3.4.2 <i>Generatori per il raffrescamento</i>	45
3.4.3 <i>Dimensionamento reti idroniche batterie UTA</i>	50
3.4.4 <i>Pompe di circolazione</i>	54
3.4.4.1 <i>Circuito batteria di scambio termico UTA palcoscenico</i>	54
3.4.4.2 <i>Circuito batteria di scambio termico UTA platea</i>	54
3.4.5 <i>Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo</i>	54
3.4.5.1 <i>Dati di progetto</i>	54
3.4.5.2 <i>Valvola di sicurezza generatore di calore</i>	55
3.4.5.3 <i>Valvola di scarico termico</i>	56
3.4.5.4 <i>Vasi di espansione circuiti chiusi</i>	57
3.4.6 <i>Accumulo inerziale</i>	62
3.4.6.1 <i>Valvola di sicurezza accumulo</i>	62
3.4.7 <i>Dispositivi di campo per la regolazione automatica dell'impianto</i>	63
3.5 SISTEMA DI CLIMATIZZAZIONE DI TIPO VRF.....	64
3.5.1 <i>Climatizzazione Palchi</i>	64
3.5.2 <i>Climatizzazione locali foyer e uffici piano primo</i>	71
3.5.3 <i>Climatizzazione locali piano 3 e 4</i>	77
3.5.4 <i>Climatizzazione locali camerini</i>	83

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere gli interventi di riqualificazione impiantistica/meccanica previsti all'interno del Teatro Comunale di Vittoria al fine di pervenire ad una riduzione dei consumi di energia primaria.

Nello specifico la relazione in oggetto descrive le scelte progettuali e i principali criteri di calcolo adottati.

1.1 INFORMAZIONI GENERALI

Le opere oggetto della presente relazione riguardano l'installazione degli impianti di condizionamento e climatizzazione.

La figura sottostante riporta l'inquadramento generale del sito:



Figura 1 – Inquadramento del sito oggetto di riqualificazione

Nello specifico gli interventi interessano:

- La riqualificazione della centrale termica del Teatro Comunale;
- L'installazione di Unità Trattamento Aria a servizio dei locali "Palcoscenico" e "Platea";
- L'installazione di sistemi di climatizzazione di tipo VRF per i locali di servizio e uffici del Teatro.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 LEGGI E DECRETI

- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.M. 1.12.75 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- L. 13.7.66 N. 615 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- D.P.R. 22.12.70 N. 1391 Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 Luglio 1966 n.615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore delle industrie.
- D.L. 03.04.2006 N. 152 Norme in materia ambientale.
- D.L. 08.11.2006 N. 284 Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.L. 16.01.2008 N. 4 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.L. 29.06.2010 N. 128 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.
- D.L. 03.12.2010 N. 205 Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.
- Direttiva 97/23/CE (Direttiva PED) Certificazione di attrezzature a pressione ed insiemi immessi sul mercato comunitario europeo.
- Decreto Legislativo 25.02.2000 n. 93 Attuazione della direttiva 92/23/CE in materia di attrezzatura in pressione.
- LEGGE 9.1.91 N. 9 Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.
- LEGGE 9.1.91 N. 10 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 le 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 dell'Art. 4, comma 4, della legge 9.1.1991, n.10.
- D.P.R. 21/12/99 N. 551 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- D.L. 19/08/2005 N. 192 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

- D.L. 29/12/2006 N. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante l'attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.M. 26/06/2009 Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- D.P.R. 02/04/2009 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.L. 03/03/2011 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.L. 04/06/2013 N. 63 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.
- Decreto 7 febbraio 2012, n. 25 - Ministero della Salute Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.
- Decreto 6 aprile 2004, n. 174 - Ministero della Salute Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.
- UNI EN 15316-4-6:2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici.
- UNI EN 15316-4-7:2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa.
- UNI EN 15316-4-8:2008 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 13788:2003 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo.
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali – Calcolo della diffusione del vapore acqueo – Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.

2.2 NORME PER GLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

- UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

- UNI EN 16798-3:2018 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)

2.3 NORME PER LE TUBAZIONI

- UNI EN 1057:2010 Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
- UNI EN 10088-1:2005 Acciai inossidabili – Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.
- UNI EN 10088-2:2005 Acciai inossidabili – Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
- UNI EN 10088-3:2005 Acciai inossidabili – Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
- UNI EN 10088-4:2009 Acciai inossidabili – Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura dei fogli, delle lamiere e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi nelle costruzioni.
- UNI EN 10088-5:2009 Acciai inossidabili – Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura delle barre, vergelle, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi nelle costruzioni.
- UNI EN 10216-1:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente.
- UNI EN 10216-2:2008 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata.
- UNI EN 10216-3:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine.
- UNI EN 10216-4:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura.
- UNI EN 10216-5:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 5: Tubi di acciaio inossidabile.
- UNI EN 10224:2006 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10255:2007 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.

2.4 NORME PER IL CONTROLLO DELLA RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI

- UNI 8199:1998 Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- D.P.C.M. 01/03/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

- Legge 26/10/1995 N.447 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.M. 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.P.C.M. 05/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.lgs. 19/08/2005 N. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Norme igienico sanitarie della Regione Piemonte.

3. IMPIANTI MECCANICI IN PROGETTO

Come definito ai capitoli precedenti, il presente progetto riguarda la riqualificazione e l'efficientamento energetico degli impianti di climatizzazione a servizio del Teatro, la rimozione degli impianti obsoleti e in disuso e l'installazione dei nuovi.

3.1 ANALISI ENERGETICA DEL SITO

Al fine di stimare i carichi termici di progetto e definire le caratteristiche dei nuovi impianti di climatizzazione, è stata effettuata la modellazione energetica dell'intero sito in oggetto. Come visibile nell'immagine 3D del modello, sono stati inseriti nel calcolo le stratigrafie dei componenti opachi verticali e orizzontali esistenti.

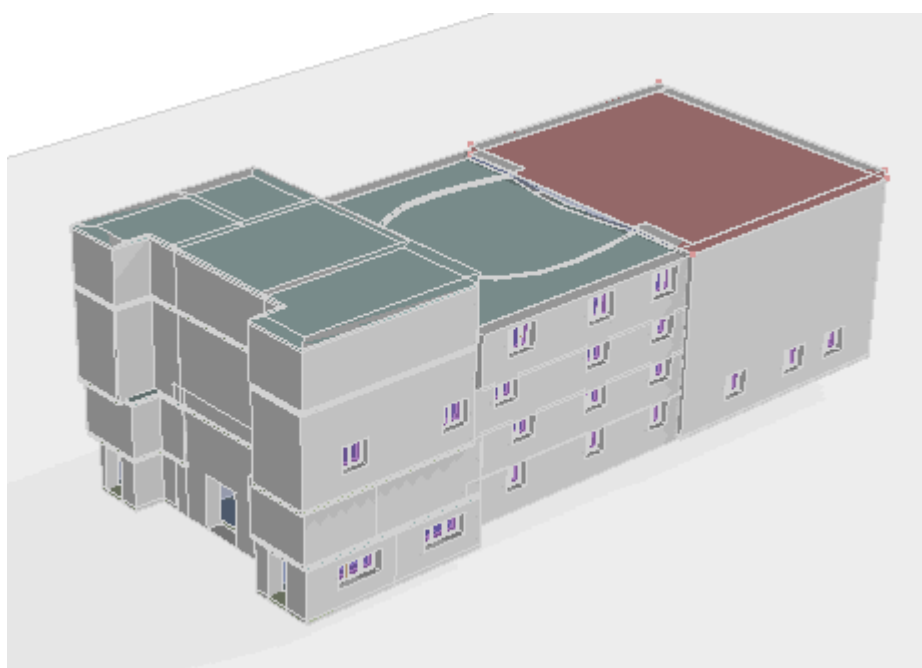


Figura 2 – Modellazione 3d dei fabbricati oggetto di analisi

In allegato si riportano i tabulati di calcolo termico.

3.1.1 Dati tecnici e carichi termici di progetto

Di seguito vengono riportati i dati tecnici ed i carichi termici di progetto.

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art.4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- E.4(1). - attività ricreative, associative o di culto e assimilabili quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi

Parametri climatici della località:

- Gradi Giorno: 965 GG;
- Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364): 275.1 K;
- Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364): 309.2 K

Climatizzazione invernale:

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	S/V	Su [m ²]
Edificio in oggetto	2.789,65	8.817,81	0,32	1.252,05

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{inv} [°C]	φ _{inv} [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1 - platea	20,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 2 - palcoscenico	20,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 3 - Palchi	20,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 4 - Foyer	20,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 5- Piani superiori	20,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	Su [m ²]
Unità immobiliare 01	2.789,65	8.817,81	1.252,05

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{est} [°C]	φ _{est} [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1 - platea	26,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 2 - palcoscenico	26,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 3 - Palchi	26,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 4 - Foyer	26,0	50
Unità immobiliare 01	Zona 5- Piani superiori	26,0	50

T_{est} Valore di progetto della temperatura interna estiva

φ_{est} Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Le tabelle seguenti riportano in sintesi i carichi termici di progetto, necessari per il dimensionamento degli impianti di condizionamento.

Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona 1 - platea	106,8 m ²	13.889,7 W	130,103 W/m ²
Zona 2 - palcoscenico	236,8 m ²	44.905,6 W	189,611 W/m ²
Zona 3 - Palchi	454,7 m ²	30.276,3 W	66,582 W/m ²
Zona 4 - Foyer	43,6 m ²	3.963,7 W	90,930 W/m ²
Zona 5- Piani superiori	410,1 m ²	42.096,5 W	102,637 W/m ²

Carico termico estivo richiesto per singola zona raffrescata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico sensibile
Zona 1 - platea	106,8 m ²	23.166,5 W	17.806,6 W
Zona 2 - palcoscenico	236,8 m ²	54.375,2 W	53.330,2 W
Zona 3 - Palchi	454,7 m ²	50.653,9 W	42.653,9 W
Zona 4 - Foyer	43,6 m ²	10.642,8 W	8.027,4 W
Zona 5- Piani superiori	410,1 m ²	49.558,4 W	48.437,5 W

3.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PALCOSCENICO

3.2.1 Tipologia di impianto in progetto

L'impianto di climatizzazione a servizio della zona palcoscenico sarà del tipo a tutt'aria, con terminali di mandata e ripresa dell'aria costituiti rispettivamente da griglie a pavimento e da griglie ad alette inclinate per installazione su condotta poste in alto a quota sotto passerella palcoscenico esistente. La figura seguente schematizza la tipologia di impianto in progetto. L'unità di trattamento aria sarà posta nel secondo livello dei locali posto sotto il palco, e sarà del tipo a tutto ricircolo. Per maggiori dettagli sul posizionamento dei vari componenti dell'impianto si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto.

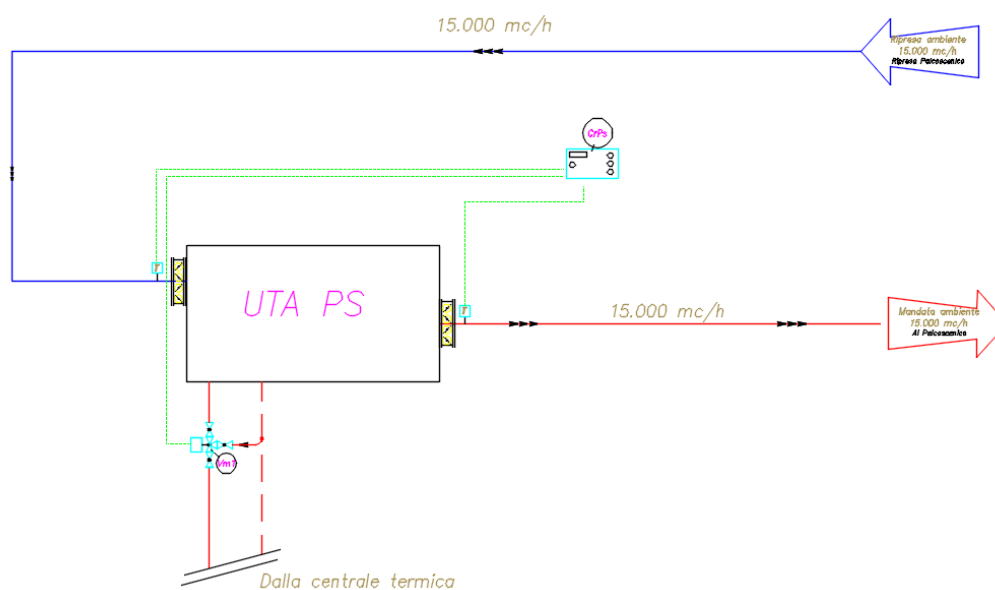


Figura 1 – Schema impianto ad aria per la climatizzazione del palcoscenico.



Figura 2 – tipologico griglia di mandata a pavimento



Figura 3 – Tipologico griglie e canale di ripresa aria in alto a quota sotto passerella palcoscenico

3.2.2 Dimensionamento Unità di trattamento aria palcoscenico

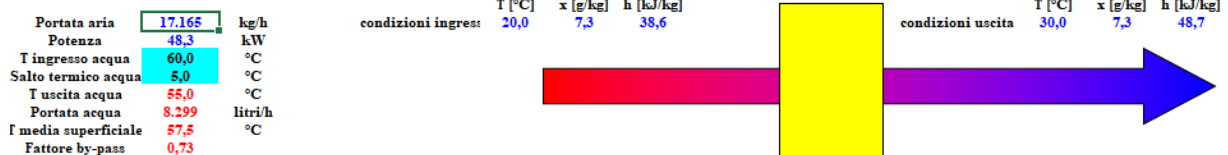
Il presente paragrafo riporta i tabulati e i diagrammi psicrometrici di calcolo dei trattamenti dell'aria necessari per la corretta definizione dei componenti e delle taglie dell'UTA.

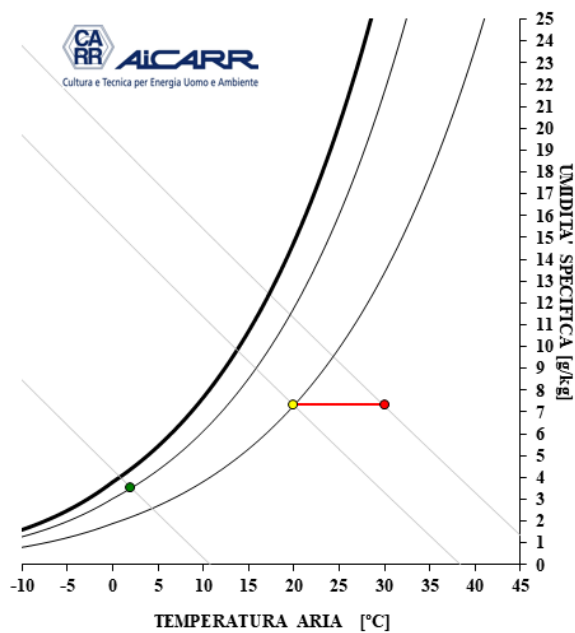
ZONA PALCOSCENICO – Condizioni di calcolo invernali

Altitudine	50	m lv	Retta esercizio							
			no							
Portata aria totale	volumetrica	15.000	m ³ /h	45,0						
Portata sovrappressione		0	m ³ /h	0,0						
	portata [%]	T [°C]	UR	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m ³ /kg]	Tbu [°C]	Trug [°C]		
Aria esterna	0%	2,0	80%	3,5	10,7	0,79	0,7	-1,0		
Aria ambiente		20,0	50%	7,3	38,6	0,85	13,7	9,3		
Raffreddamento adiabatico indiretto	no									
Recupero calore	no									
Miscela ambiente - esterno		T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]						
		20,0	7,3	38,6						
Raffreddamento estivo	no									
	12,5									
	0,10									
Post riscaldamento estivo	no									
	20,0									
Pre riscaldamento invernale	si	T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m ³ /kg]	Potenza [kW]				
		30,0	7,3	48,7	0,87	48,3				



BATTERIA PRE-RISCALDAMENTO

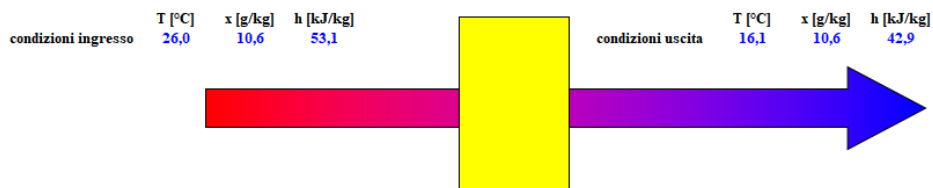


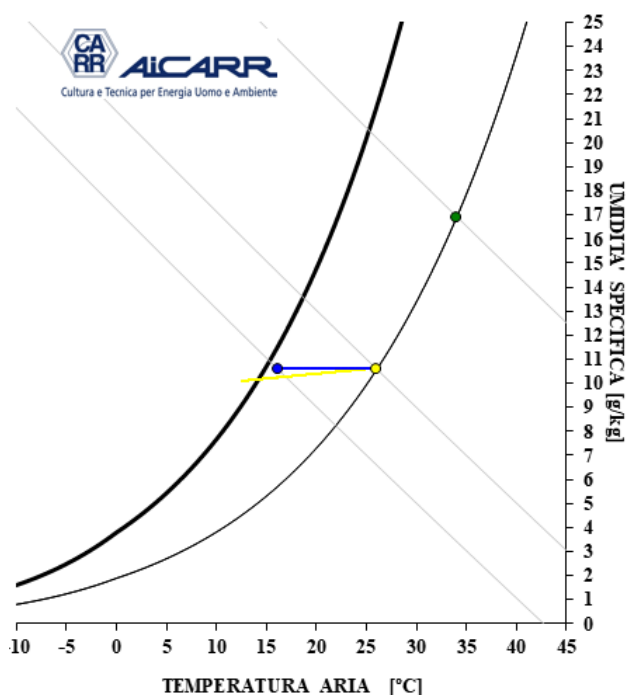
**ZONA PALCOSCENICO – Condizioni di calcolo estive**

Altitudine	50	m lv	Retta esercizio				si	Ps	Timm	x imm
Portata aria totale	volumetrica	15.000	m3/h	Ps [kW]	50,0	[kW]		[°C]		[g/kg]
Portata sovrappressione		0	m3/h	Pt [kW]	55,0	49,2	16,1	10,2		
					0,91					
	portata [%]	T [°C]	UR	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m³/kg]	Tbu [°C]	Trug [°C]		
Aria esterna	0%	34,0	50%	16,9	77,4	0,90	25,2	22,1		
Aria ambiente		26,0	50%	10,6	53,1	0,87	18,7	14,8		
Raffreddamento adiabatico indiretto	no									
Recupero calore	no									
Miscela ambiente - esterno			T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]					
			26,0	10,6	53,1					
Raffreddamento estivo	si		T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m3/kg]	Potenza [kW]	Dx [g/kg]		
T rugiada bat. [°C]	15,0		16,1	10,6	42,9	0,84	50,5	0,0		
Fattore bypass BF	0,10									

**BATTERIA FREDDA**

Portata aria	17.896	kg/h
Potenza	50,5	kW
Temperatura rugiada	15,0	°C
Fattore by pass	0,10	
T media superficiale	15,0	°C
T ingresso acqua	12,0	°C
T uscita acqua	18,0	°C
Salto termico acqua	6,0	°C
Portata acqua	7.242	litri/h





3.2.3 Sezioni Unità trattamento aria Palcoscenico

Dati unità

Modello	1220 X 2010
Pannello • Isolamento	42 mm • Poliuretano
Model Box Rif.	Energy F2
Rivestimento pannello interno	Aluzinc 0.5 mm
Rivestimento pannello esterno	Preverniciato 0.7 mm RAL 9002
Parti Interne	Aluzinc
Profilo	Alluminio Anodizzato
Basamento	100mm Zincato
Tetto	No
Mandata Larghezza • Altezza	2010 mm • 1220 mm
Lunghezza complessiva	4350 mm
Peso	1182 Kg
Lato Connessioni • Porta	Destro • Destro
Portata Mandata	15000 m ³ /h
Perdite di Carico Esterne	400 Pa
Densità Aria • Altitudine	1,2 Kg/m ³ • 0 m s.l.m.
Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Potenza Specifica Ventilatore	
SFPv (filtri puliti)	971 W/(m ³ /s)
SFPe (filtri medi)	1103 W/(m ³ /s)
Conforme ERP	ERP 2018





Figura 4 – tipologico UTA Palcoscenico in progetto

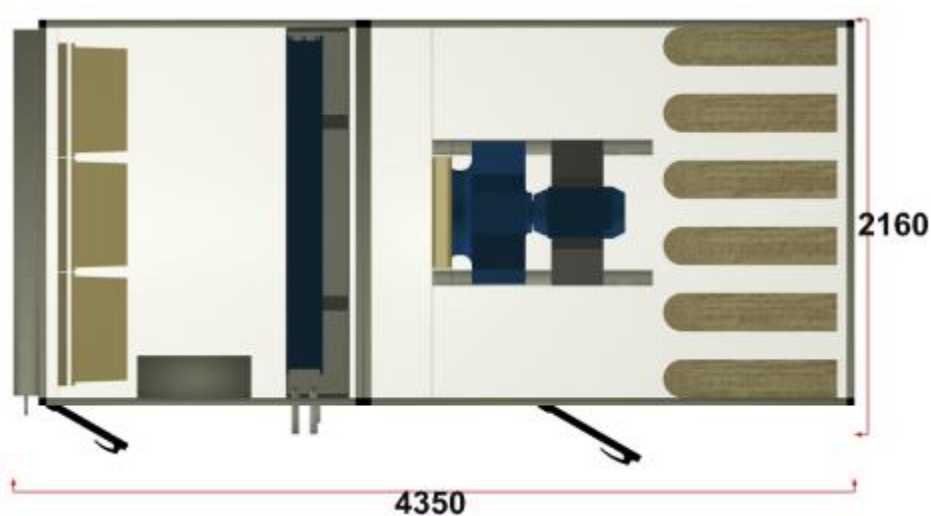


Figura 5 – Sezione dall'alto tipologico UTA Palcoscenico in progetto

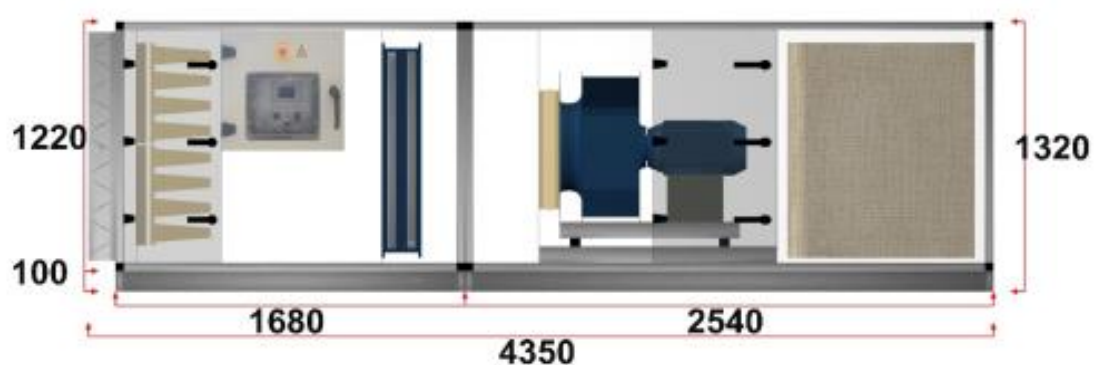


Figura 6 – Sezione tipologico UTA Palcoscenico in progetto

Caratteristiche meccaniche (EN1886)**Resistenza
D1(M)****Perdite
L1(M)/L1(M)****Thermal Transmit
T3(M)****Ponte Termico
TB4(M)****EN 13053****Classe di potenza
in mandata
(EN13053)
P1****Classe Velocità
Mandata
(EN13053)
V3****1) Serranda Mandata**

Perdite di carico	5 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Sinistro
Dimensioni (HxW)	1120x1910 mm
Momento Torcente	15 Nm

2) Filtro Mandata

Montaggio	Slide
Velocità aria	2,39 m/s
Perdite di Carico	Medio
Classe	ISO Coarse 60%(G4)
Classificazione energetica Filtro	D
Nome filtro	Chevronet
Materiale	Sintetico
Area	1,7 m ²
Dimensioni	6x(592x490x48)
Perdita di Carico Filtro Pulito	66 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	91 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	116 Pa
Classe	ePM1 50%(F7)
Classificazione energetica Filtro	A
Nome filtro	VariCEL VXL-E
Materiale	lana di vetro
Area	44,3 m ²
Dimensioni	6x(592x490x290)
Efficienza ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Perdita di Carico Filtro Pulito	54 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	104 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	154 Pa

3) Control Panel Mandata

Tipo	DIGITAL
Settaggio Controlli	Temperatura di Ripresa
Controllo Flusso	Flusso Aria Costante
Potenza	6 kW
Connessioni Elettriche	400/3/50+N+E

4) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Geometria

Modello	Cu-Al-FeZn P40AR 4R-25T-1710A-2.5pa 10C 1 1/2
Geometria • Ranghi	P40 • 4
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.2 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	40 mm (1 1/2) • Filettato • Right
Potenza Sensibile	51,6 kW
Capacità Totale	51,6 kW

Raffreddamento Lato Aria

Portata • Velocità	15000 m3/h • 2,44 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	26 °C • 16 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	18,7 °C • 15,3 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 93 %
Perdite di carico Secco • Umido	78 Pa • 87 Pa

Raffreddamento Lato Fluido

Flusso	2,46 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	12 °C • 17 °C
Fluido Velocità • Volume	1,28 m/s • 40,4 dm³
Perdite di Carico	38 kPa

Riscaldamento lato aria

Capacità Totale	155,2 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	20 °C • 50,2 °C

Riscaldamento lato fluido

Flusso	2,42 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	60 °C • 44,7 °C
Perdite di Carico	32 kPa

Calculated in Wet Condition

5) Ventilatore Mandata

Modello	ER63C-4DN.G7.CR
Tipo	Plug Centrifugo
Flessibile	Ignifugo
Quantità	1x(Ventilatore singolo)
Pressione Statica Esterna	400 Pa
Pressione Statica Interna	303 Pa
Pressione Statica Totale	703 Pa

Pressione dinamica	74 Pa
Portata di progetto	15000 m ³ /h
Fattore K	381
Velocità di rotazione • Massima	1415 RPM • 1570 RPM
Frequenza di lavoro • Massima	47,2 Hz • 52,3 Hz
Efficienza (Reg327/2011)	69,4 %
Efficienza	63,8 %
Potenza all'albero motore	4,04 kW
Potenza elettrica di alimentazione	4,59 kW
Classe di Potenza • PMREF (EN13053)	P1 • 5,97 kW
Classe SFPv • SFPv (EN13053)	SFP2 • 971 W/(m ³ /s)
Antivibranti	Gomma

Motore

Classe d'efficienza	IE3
Potenza • Corrente Nominale	5,5 kW • 11,1 A
Connessioni Elettriche	400V/3Ph/50Hz
Numero Poli	4

L'effetto del sistema di ventilazione viene preso in considerazione nelle prestazioni del ventilatore

6) Attenuatore Mandata

Numero Attenuatori	6x200
Lunghezza stadi	900 mm
Materiale	TISSUE Zincato
Perdite di carico	16 Pa
Attenuazione Media Livello Pressione Sonora	26 dB
63 Hz	3 dB
125 Hz	5 dB
250 Hz	13 dB
500 Hz	18 dB
1000 Hz	23 dB
2000 Hz	21 dB
4000 Hz	12 dB
8000 Hz	7 dB

Elenco Sezioni

Num.	Altezza(mm)	Larghezza(mm)	Lunghezza(mm)	Peso (Kg)	Trasportabile
1	1320	2010	1680	509	Container o Camio
2	1320	2010	2540	674	Camion

Opzioni Generali

Pallet per Container
Sacco protettivo (da Esterno)

1) Serranda Mandata

Servocomando modulante 24V

3) Control Panel Mandata

Sensore di temperatura di mandata NTC
Sensore di temperatura di ritorno NTC
Modbus per POL639
Termostato Ambiente

4) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Valvole a 3 vie Dn 32 IPS4 0-10V (Non Montate)

5) Ventilatore Mandata

Inverter 5.5 KW IP21 Montato e Cablato in Fabbrica

Report Rumore

Mandata									
Potenza Sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Ingresso ventilatore	64	80	76	75	75	73	71	70	80
Uscita ventilatore	71	81	80	83	83	77	76	71	86
Unità Ingresso	63	77	72	70	70	66	66	65	75
Unità Uscita	68	76	67	65	60	56	64	64	70
Esterno	62	72	64	65	65	57	56	37	68
Pressione (1m) *	51	61	53	54	54	46	45	26	57

* Fonte in campo libero, propagazione sferica

NRVU - Regulation (EU) No 1253/2014

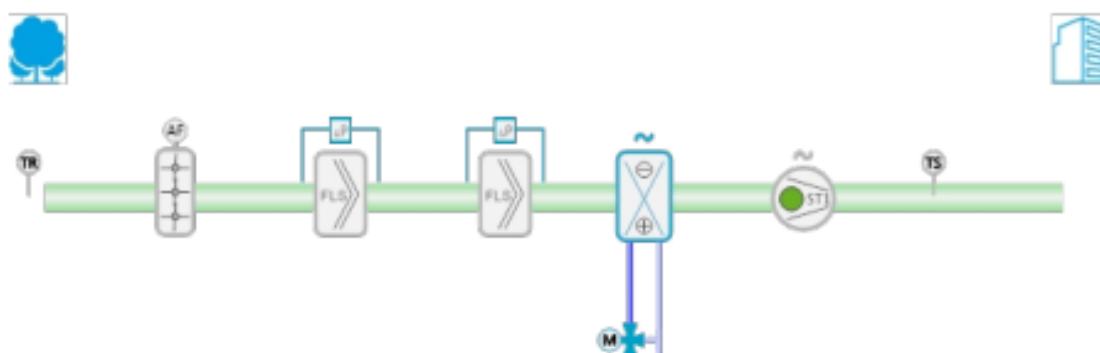
Produttore	Daikin Applied Europe S.p.a.
Codice Componente	1139198
Tipologia (NRVU, UVU or BVU)*	UVU
Tipo Inverter	Inverter (montato)
Tipologia Recuperatore	
Efficienza Termica Recuperatore (EN308)	NA
Portata Nominale NRVU	
Mandata	4,17 m ³ /s
Ripresa	4,17 m ³ /s
Potenza Elettrica Effettiva	
Mandata	4,61 kW
SFP Interno	85 W/(m ³ /s)
Velocità sulla faccia a portata di design	
Mandata	1,89 m/s
Ripresa	1,89 m/s
Perdite di carico interne nominali	
Mandata	54 Pa
Perdite di carico Esterne Nominali	
Mandata	400 Pa
Efficienza (Reg327/2011)	
Mandata	69 %
Dispersione Esterna (RU) +400Pa • - 400Pa	0,64 % • 0,32 %
Dispersione Massima Interna	0 %
Condizioni Esterne Estate	34 °C • 50 %
Condizioni Esterne Inverno	0 °C • 80 %
Classificazione energetica Filtro	A
Avviso Manutenzione Filtro**	Visualizzato sul controllo HMI
Livello Potenza Sonora (LWA)	68
Istruzioni di montaggio/smontaggio	http://www.daikinapplied.eu/en/index/page/download

Configurazione A.H.U.

Menù	Voce Selezionata	Valore
Unit Model	Professional	0
Unit Type	AH-W-U	1
Cooling	Water	1
Heating	Water	1
Unit Serial Number	Unit Serial Number	1139198
Water Coil Type	Combined	1
Room Temperature	Yes	1
Fan Control Mode	AIRFLOW	3
Temperature Control Mode	Return	2
Cooling Setpoint	Cool SetPoint	16
Heating Setpoint	Heat SetPoint	28
Supply Fan Setpoint	Supply Flow	15000

AHU Schema

Schematic representation only: green line for supply air, yellow line for return air



Mandata

ID	Description	Delivery
TR	Temperature sensor NTC 10k (Return Air)	Montato
AF	Actuator fitted 24V 0-10V (Fresh damper)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
3WV	3-way valve with actuator 0-10V (Cooling)	Non montato
ST1	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply fan)	Montato
TS	Temperature sensor NTC 10k (Supply Air)	Montato

3.2.4 Dimensionamento rete aeraulica

Per dimensionare i condotti aeraulici di immissione, si è scelto il metodo di calcolo a velocità costante.

Il metodo prevede l'utilizzo del diagramma riportato in seguito. Data la portata volumetrica [l/s] che fluisce in ogni condotto, si procede intersecando la linea verticale corrispondente alla portata e la linea della velocità imposta.

Una volta definiti i diametri equivalenti di progetto, tramite opportune tabelle di conversione, si è proceduto al calcolo delle dimensioni delle condotte rettangolari.

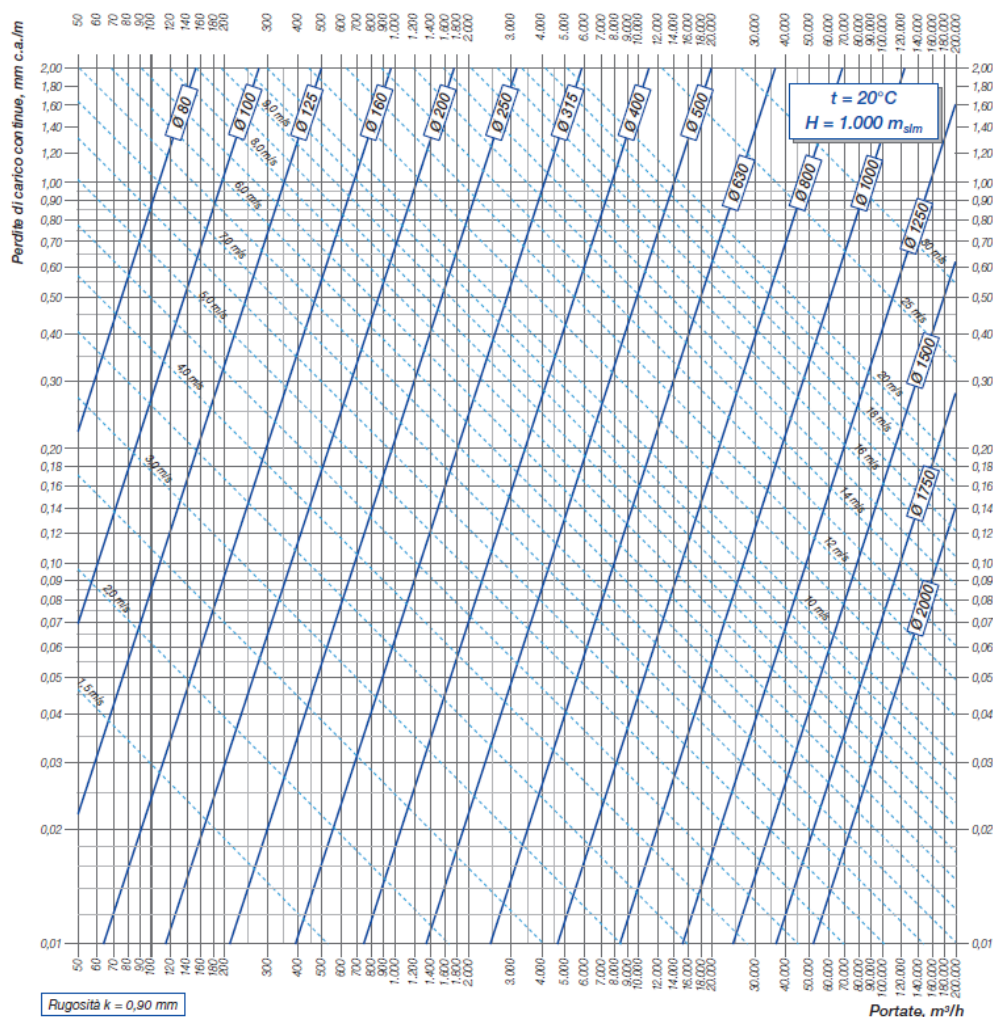
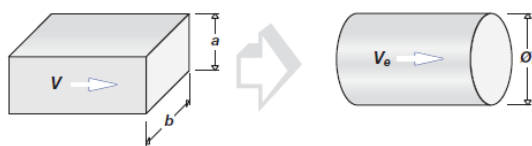


Figura 3 – Abaco dimensionamento condotte aerauliche

a, b = dimensioni rettangolo/quadrato, mm						Ø _e = diametro equivalente, mm										f = fattore correttivo velocità		
b	a	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200	a	b
850	Ø _e	929	956	982	1.007	1.055	1.100	1.143	1.183	1.222	1.259	1.295	1.329	1.362	1.394	1.455	Ø _e	850
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	f	
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	f	
900	Ø _e	956	984	1.011	1.037	1.086	1.133	1.177	1.220	1.260	1.298	1.335	1.371	1.405	1.438	1.501	Ø _e	900
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	f	
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	f	
950	Ø _e	982	1.011	1.039	1.065	1.117	1.165	1.211	1.255	1.297	1.336	1.375	1.412	1.447	1.482	1.547	Ø _e	950
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	f	
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	f	
1000	Ø _e	1.007	1.037	1.065	1.093	1.146	1.195	1.244	1.289	1.332	1.373	1.413	1.451	1.488	1.523	1.591	Ø _e	1000
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	f	
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	f	
1100	Ø _e	1.055	1.086	1.117	1.146	1.202	1.255	1.306	1.354	1.400	1.444	1.486	1.527	1.566	1.604	1.676	Ø _e	1100
	f	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	f	
	f	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	f	
1200	Ø _e	1.100	1.133	1.165	1.196	1.256	1.312	1.365	1.416	1.464	1.511	1.555	1.598	1.640	1.680	1.756	Ø _e	1200
	f	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	f	
	f	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	f	
1300	Ø _e	1.143	1.177	1.211	1.244	1.306	1.365	1.421	1.475	1.526	1.574	1.621	1.667	1.710	1.753	1.833	Ø _e	1300
	f	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	f	
	f	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	f	
1400	Ø _e	1.183	1.220	1.255	1.289	1.354	1.416	1.475	1.530	1.584	1.635	1.684	1.732	1.778	1.822	1.906	Ø _e	1400
	f	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	f	
	f	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	f	
1500	Ø _e	1.222	1.260	1.297	1.332	1.400	1.464	1.526	1.584	1.640	1.693	1.745	1.794	1.842	1.889	1.977	Ø _e	1500
	f	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	f	
	f	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	f	
1600	Ø _e	1.259	1.298	1.336	1.373	1.444	1.511	1.574	1.635	1.693	1.749	1.803	1.854	1.904	1.952	2.044	Ø _e	1600
	f	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f	
	f	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f	
1700	Ø _e	1.295	1.335	1.375	1.413	1.486	1.555	1.621	1.684	1.745	1.803	1.858	1.912	1.964	2.014	2.110	Ø _e	1700
	f	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f	
	f	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f	
1800	Ø _e	1.329	1.371	1.412	1.451	1.527	1.598	1.667	1.732	1.794	1.854	1.912	1.968	2.021	2.073	2.173	Ø _e	1800
	f	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
	f	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
1900	Ø _e	1.362	1.405	1.447	1.488	1.566	1.640	1.710	1.778	1.842	1.904	1.964	2.021	2.077	2.131	2.233	Ø _e	1900
	f	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
	f	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
2000	Ø _e	1.394	1.438	1.482	1.523	1.604	1.680	1.753	1.822	1.889	1.952	2.014	2.073	2.131	2.186	2.292	Ø _e	2000
	f	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
	f	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
2200	Ø _e	1.455	1.501	1.547	1.591	1.676	1.756	1.833	1.906	1.977	2.044	2.110	2.173	2.233	2.292	2.405	Ø _e	2200
	f	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
	f	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	f	



$$v = v_e \cdot f$$

v = velocità condotto rettangolare, m/s
 v_e = velocità condotto circolare equivalente, m/s
 f = fattore correttivo

Nota:
 la velocità $[v]$ serve a determinare le perdite di carico localizzate dei condotti rettangolari.

Figura 4 – Canali rettangolari: diametri equivalenti per la determinazione delle perdite di carico continue

Sulla base del suddetto approccio sono state calcolate le perdite di carico distribuite, mentre per le perdite di pressione concentrate è stata utilizzata la seguente formula diretta:

$$z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Dove z = perdite di carico localizzate, mm c. a.

ξ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale, dipendente dalla forma della perdita localizzata

ρ = densità, kg/m³

v = velocità, m/s

In allegato report di calcolo perdite di carico sistemi aeraulici in progetto.

3.3 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PLATEA

3.3.1 Tipologia di impianto in progetto

L'impianto di climatizzazione a servizio della zona platea sarà del tipo a tutt'aria, con terminali di mandata e ripresa dell'aria costituiti rispettivamente da diffusori a pavimento del tipo a piede di poltrona alimentati per mezzo del plenum esistente sotto platea e da griglie dall'alto poste in corrispondenza delle aperture esistenti nella cupola della platea. La figura seguente schematizza la tipologia di impianto in progetto. L'unità di trattamento aria sarà posta nel secondo livello dei locali sotto il palco, e sarà in parte del tipo a ricircolo ed in parte ad aria esterna per il rinnovo dell'aria con interposto un sistema di recupero di calore. Per maggiori dettagli sul posizionamento dei vari componenti dell'impianto si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto.

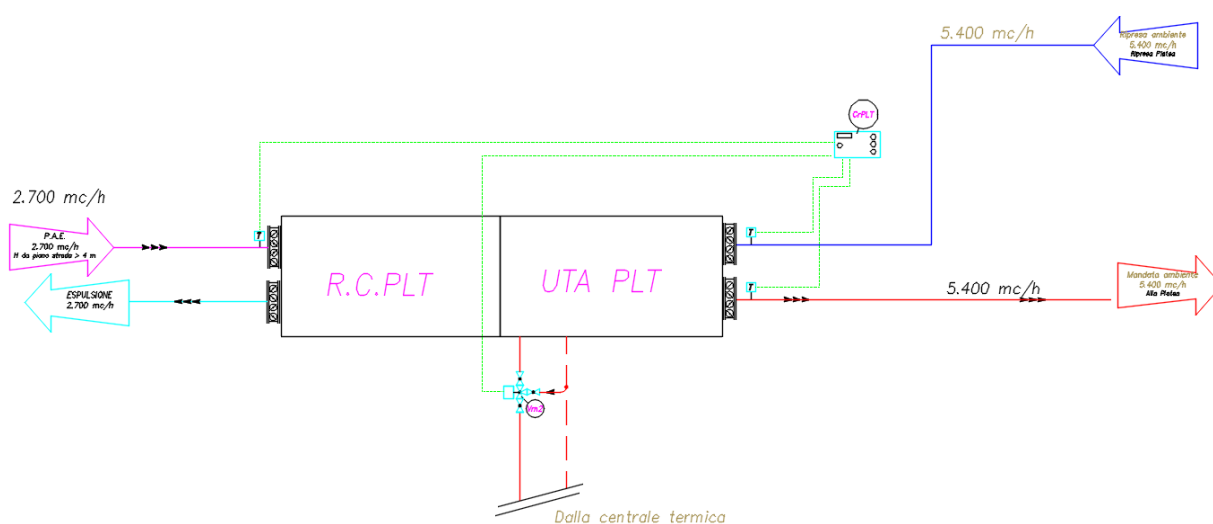


Figura 7 – Schema impianto ad aria per la climatizzazione del palcoscenico.



Figura 8 – Tipologica griglia di mandata a pavimento



Figura 9 – Aperture in corrispondenza della cupola per il sistema di ripresa dall'alto

Il sistema prevede l'immissione d'aria, proveniente dall'impianto di climatizzazione, direttamente alla base della poltrona, generando un effetto microclima attorno ad essa.

Il funzionamento consiste nell'entrata di aria primaria dal basso del corpo cilindrico, dove al suo interno un diffusore ad effetto elicoidale vorticoso (statico) imprime all'aria un cambio di direzione convogliandola verso la parete forata del cilindro; questo movimento d'aria crea una depressione al centro del diffusore dove è posto un cono rovesciato che richiama aria dall'ambiente miscelandosi all'aria primaria. Si genera così un flusso premiscelato che si distribuisce su tutta la superficie perforata prima di immettersi nell'ambiente ad una temperatura inferiore di appena 1-2 °C rispetto a quella ambiente. I diffusori da poltrona funzionano con un differenziale di temperatura tra aria primaria e aria ambiente compreso tra 5 e 7 K.

La portata d'aria nominale di ogni diffusore è compresa tra 30 e 70 m³/h ed il livello di potenza sonora è di 15 dB(A) con portata di 40 m³/h.

3.3.1 Dimensionamento Unità di trattamento aria platea

Il presente paragrafo riporta i tabulati e i diagrammi psicrometrici di calcolo dei trattamenti dell'aria necessari per la corretta definizione dei componenti e delle taglie dell'UTA. Per la definizione della portata di progetto, il calcolo è stato effettuato sulla base del numero di posti a sedere in platea e considerando una immissione di circa 40 m³/h per ciascun diffusore sotto poltrona. Si prevede in totale una unità di trattamento aria da 5400 mc/h (40x134).

Ricambio aria

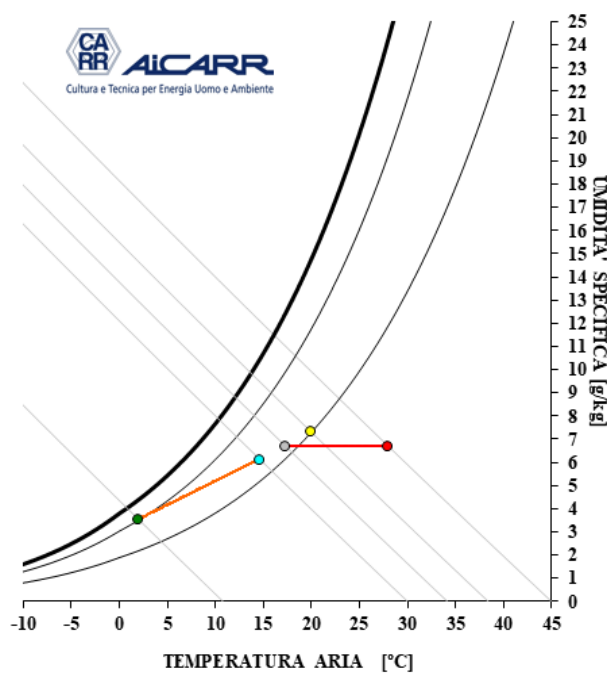
Per il calcolo del ricambio aria, il riferimento normativo è costituito dalla UNI 10339, il quale per i locali di pubblico spettacolo prescrive una portata di aria primaria pari a circa 20 m³/h per persona. Considerando i 134 posti a sedere in platea, il sistema permette un ricambio aria di circa 2700 mc/h. Nel caso di capienza piena anche dei palchi, sarà possibile operare anche con una configurazione a tutt'aria esterna così da poter soddisfare i requisiti normativi di areazione per tutta la zona spettatori (circa 275 spettatori).

ZONA PLATEA – Condizioni di calcolo invernali

Altitudine	50	m lv	Retta esercizio						no
Portata aria totale	volumetrica	5.400	m ³ /h						
Portata sovrappressione		0	m ³ /h						
	portata [%]	T [°C]	UR	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m ³ /kg]	Tbu [°C]	Trug [°C]	
Aria esterna	50%	2,0	80%	3,5	10,7	0,79	0,7	-1,0	
Aria ambiente		20,0	50%	7,3	38,6	0,85	13,7	9,3	
Raffreddamento adiabatico indiretto	no								
Recupero calore	si	T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	risparm. [kW]	% risparmio			
Efficienza sensibile	0,70	0,70	14,6	6,1	30,0	16,7	47,0%		
Efficienza latente	0,70	0,70							
Miscela ambiente - esterno		T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]					
		17,3	6,7	34,3					
Raffreddamento estivo	no								
Post riscaldamento estivo	no	20,0							
Pre riscaldamento invernale	si	T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m ³ /kg]	Potenza [kW]			
		28,0	6,7	45,2	0,87	18,8			

**BATTERIA PRE-RISCALDAMENTO**

Portata aria	6.227	kg/h	condizioni ingresso	T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	condizioni uscita	T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]
Potenza	18,8	kW		17,3	6,7	34,3		28,0	6,7	45,2
T ingresso acqua	60,0	°C								
Salto termico acqua	5,0	°C								
T uscita acqua	55,0	°C								
Portata acqua	3.239	litri/h								
T media superficiale	57,5	°C								
Fattore by-pass	0,73									

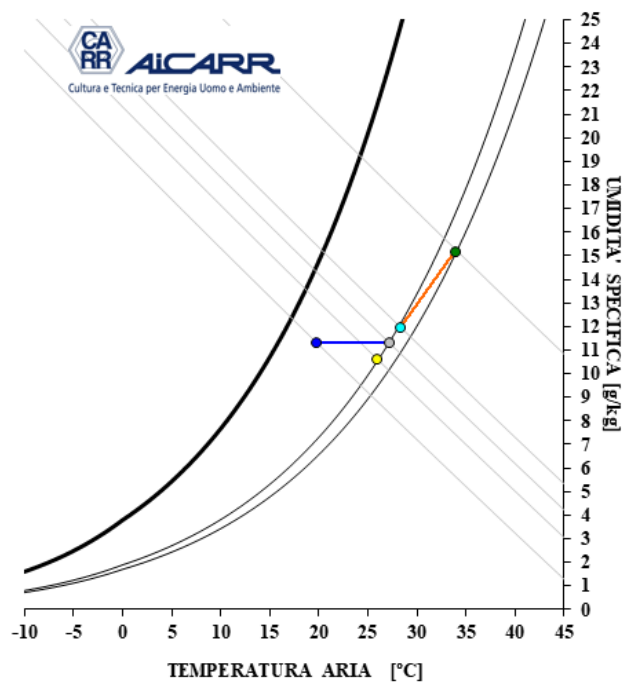
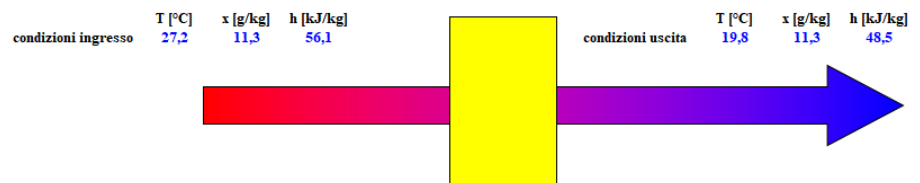


ZONA PALCOSCENICO – Condizioni di calcolo estive

Altitudine	50	m lv	Retta esercizio						no
Portata aria totale	volumetrica	5.400	m ³ /h	17,0					
Portata sovrappressione		0	m ³ /h	23,0					
	portata [%]	T [°C]	UR	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m ³ /kg]	Tbu [°C]	Trug [°C]	
Aria esterna	50%	34,0	45%	15,2	73,1	0,90	24,2	20,4	
Aria ambiente		26,0	50%	10,6	53,1	0,87	18,7	14,8	
Raffreddamento adiabatico indiretto			no						
Recupero calore			si						
Efficienza sensibile	0,70	0,70	T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	risparm. [kW]	% risparmio		
Efficienza latente	0,70	0,70	28,4	11,9	58,9	12,5	48,4%		
Miscela ambiente - esterno			T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]				
			27,2	11,3	56,1				
Raffreddamento estivo			si						
T rugiada bat. [°C]	19,0		T [°C]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	v [m ³ /kg]	Potenza [kW]	Dx [g/kg]	
Fattore bypass BF	0,10		19,8	11,3	48,5	0,85	13,4	-0,8	

**BATTERIA FREDDA**

Portata aria	6.354	kg/h
Potenza	13,4	kW
Temperatura rugiada	19,0	°C
Fattore by pass	0,10	
T media superficiale	19,0	°C
T ingresso acqua	16,0	°C
T uscita acqua	22,0	°C
Salto termico acqua	6,0	°C
Portata acqua	1.919	litri/h



3.3.2 Sezioni Unità trattamento aria Platea

Dati unità

Serie	D-AHU PROFESSIONAL
Modello	820 X 1500
Pannello • Isolamento	42 mm • Poliuretano
Model Box Rif.	Energy F2
Rivestimento pannello interno	Aluzinc 0.5 mm
Rivestimento pannello esterno	Preverniciato 0.7 mm RAL 9002
Parti Interne	Aluzinc
Profilo	Alluminio Anodizzato
Basamento	100mm Alluminio
Tetto	No
Mandata Larghezza • Altezza	1500 mm • 820 mm
Ripresa Larghezza • Altezza	1500 mm • 820 mm
Lunghezza complessiva	4495 mm
Peso	1506 Kg
Lato Connessioni • Porta	Destro • Destro
Portata Mandata	5500 m ³ /h
Perdite di Carico Esterne	200 Pa
Portata Ripresa	5500 m ³ /h
Perdite di Carico Esterne	200 Pa
Densità Aria • Altitudine	1,2 Kg/m ³ • 0 m s.l.m.
Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Potenza Specifica Ventilatore	
SFPv (filtri puliti)	1895 W/(m ³ /s)
SFPe (filtri medi)	2210 W/(m ³ /s)
Conforme ERP	ERP 2018



Info
Klima Label

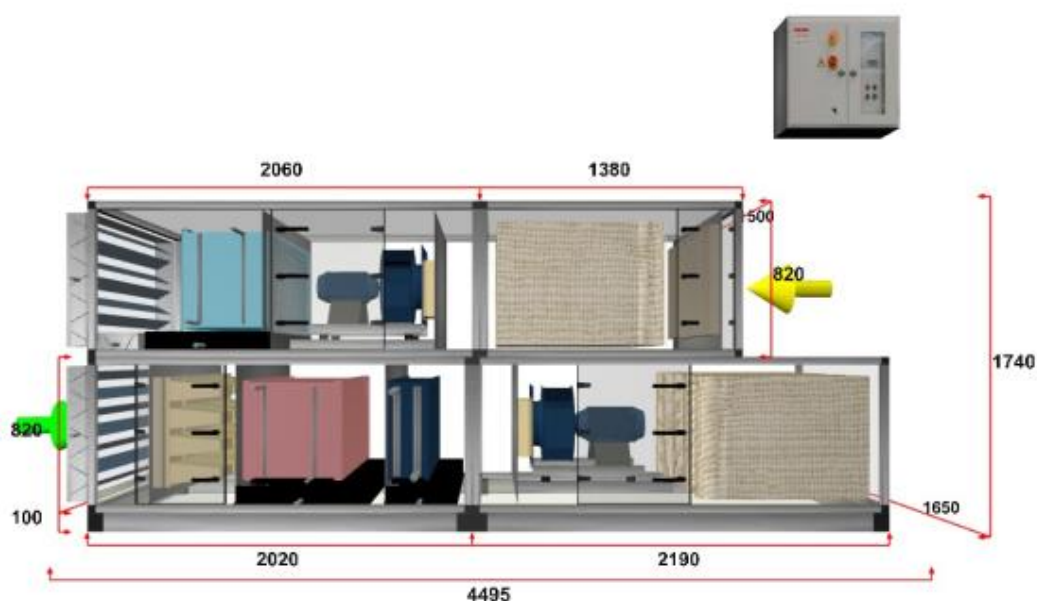


Figura 10 – tipologico UTA PLATEA in progetto

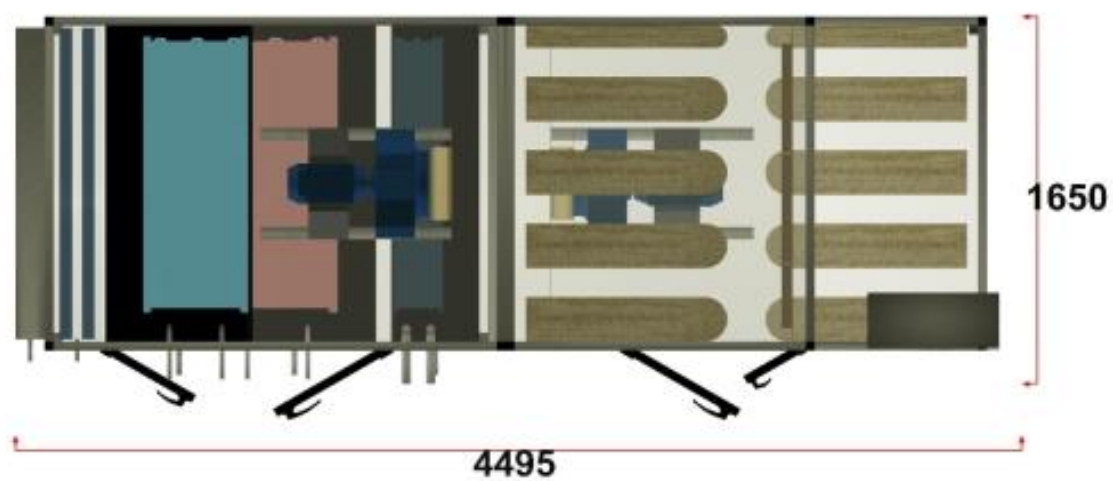


Figura 11 – Sezione dall'alto tipologica UTA Palcoscenico in progetto

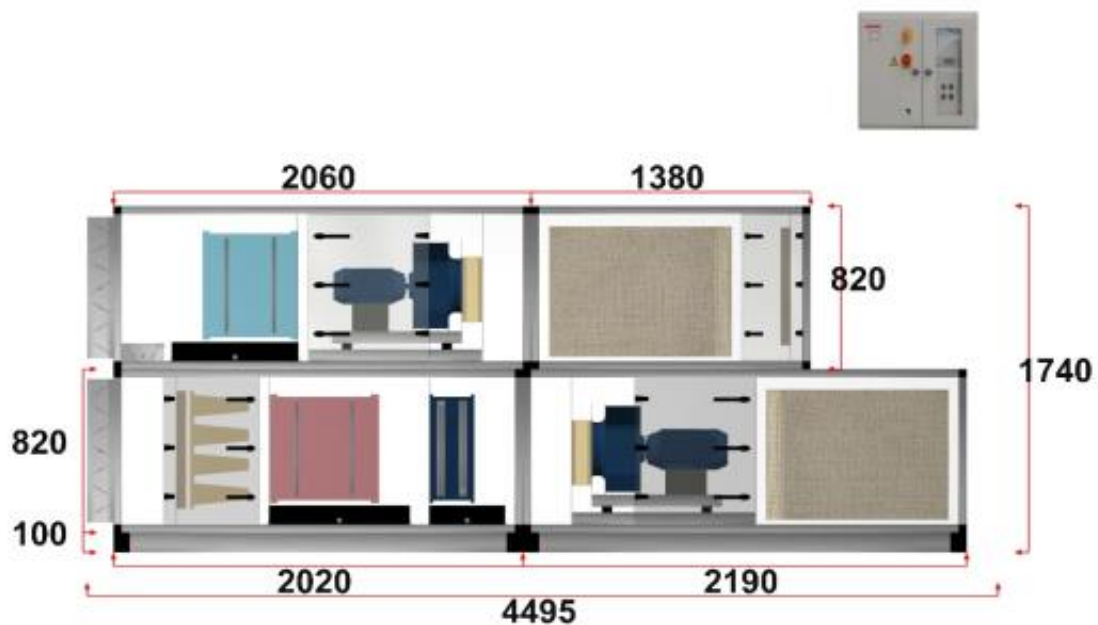


Figura 12 – Sezione tipologica UTA Palcoscenico in progetto

Caratteristiche meccaniche (EN1886)

Resistenza D1(M)	Perdite L1(M)/L1(M)	Thermal Transmit T3(M)	Ponte Termico TB4(M)
---------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------

EN 13053

Classe di potenza in mandata (EN13053) P1	Classe Velocità Mandata (EN13053) V1
----------------------------------------------------	-----------------------------------------------

1) Serranda Mandata

Perdite di carico	5 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Sinistro
Dimensioni (HxW)	720x1400 mm
Momento Torcente	8 Nm

2) Serranda Mandata

Perdite di carico	32 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Superiore
Dimensioni (HxW)	210x1400 mm
Momento Torcente	4 Nm

3) Filtro Mandata

Montaggio	Slide
Velocità aria	2,04 m/s
Perdite di Carico	Medio
Classe	ISO Coarse 60%(G4)
Classificazione energetica Filtro	D
Nome filtro	Chevronet
Materiale	Sintetico
Area	0,9 m ²
Dimensioni	2x(490x592x48) 1x(287x592x48)
Perdita di Carico Filtro Pulito	56 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	81 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	106 Pa
Classe	ePM1 50%(F7)
Classificazione energetica Filtro	A
Nome filtro	VariCEL VXL-E
Materiale	lana di vetro
Area	23,7 m ²

Dimensioni	2x(490x592x290) 1x(287x592x290)
Efficienza ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Perdita di Carico Filtro Pulito	46 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	92 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	138 Pa

4) R.AR. Batteria di riscaldamento Acqua Mandata

Efficienza a Secco	68 %
Efficienza	68 %
Geometria	
Modello	Cu-Al-FeZn P40AC 14R-13T-1200A-2.5pa 4C 3/4
Geometria • Ranghi	P40 • 14
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	20 mm (3/4) • Filettato • Right
Capacità Totale	25,5 kW
Riscaldamento lato aria	
Portata • Velocità	5500 m ³ /h • 2,45 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	0 °C • 13,7 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	-1,1 °C • 6,4 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	80 % • 31 %
Perdite di carico Secco	255 Pa
Riscaldamento lato fluido	
Flusso	0,55 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	16,7 °C • 4,6 °C
Fluido Velocità • Volume	0,7 m/s • 49,7 dm ³
Perdite di Carico	53 kPa
Glicole	20 % Etilene
Summer Condition (Cooling)	
Efficienza	63 %
Capacità Totale	9,8 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	34 °C • 29 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	25,3 °C • 26 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 66,6 %
Acqua Temperatura Ingresso • Uscita	27,9 °C • 32,2 °C

5) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Geometria	
Modello	Cu-Al-FeZn P40AR 5R-13T-1200A-2.5pa 8C 1 1/2

Geometria • Ranghi	P40 • 5
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.2 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	40 mm (1 1/2) • Filettato • Right
Potenza Sensibile	29,9 kW
Capacità Totale	49 kW
Raffreddamento Lato Aria	
Portata • Velocità	5500 m ³ /h • 2,45 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	34 °C • 18 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	25,3 °C • 18 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 100 %
Perdite di carico Secco • Umido	98 Pa • 147 Pa
Raffreddamento Lato Fluido	
Flusso	2,34 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	12 °C • 17 °C
Fluido Velocità • Volume	1,52 m/s • 19,6 dm ³
Perdite di Carico	30 kPa
Riscaldamento lato aria	
Capacità Totale	100,5 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	0 °C • 54 °C
Riscaldamento lato fluido	
Flusso	2,3 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	60 °C • 49,6 °C
Perdite di Carico	26 kPa

Calculated in Wet Condition

6) Ventilatore Mandata

Modello	ER40C-4DN.E7.CR
Tipo	Plug Centrifugo
Flessibile	Ignifugo
Quantità	1x(Ventilatore singolo)
Pressione Statica Esterna	200 Pa
Pressione Statica Interna	625 Pa
Pressione Statica Totale	825 Pa
Pressione dinamica	62 Pa
Portata di progetto	5500 m ³ /h
Fattore K	154
Velocità di rotazione • Massima	2262 RPM • 2430 RPM
Frequenza di lavoro • Massima	75,4 Hz • 81 Hz
Efficienza (Reg327/2011)	67,7 %
Efficienza	63,6 %
Potenza all'albero motore	1,69 kW
Potenza elettrica di alimentazione	1,98 kW
Classe di Potenza • PMREF (EN13053)	P1 • 2,75 kW
Classe SFPv • SFPv (EN13053)	SFP3 • 1107 W/(m ³ /s)
Antivibranti	Gomma

Motore

Classe d'efficienza	IE3
Potenza • Corrente Nominale	2,2 kW • 4,68 A
Connessioni Elettriche	400V/3Ph/50Hz
Numero Poli	4

L'effetto del sistema di ventilazione viene preso in considerazione nelle prestazioni del ventilatore

7) Attenuatore Mandata

Numero Attenuatori	1x100 • 4x200
Lunghezza stadi	900 mm
Materiale	TISSUE Zincato
Perdite di carico	13 Pa
Attenuazione Media Livello Pressione Sonora	29 dB
63 Hz	4 dB
125 Hz	5 dB
250 Hz	14 dB
500 Hz	20 dB
1000 Hz	26 dB
2000 Hz	24 dB
4000 Hz	14 dB
8000 Hz	8 dB

8) Control Panel Mandata

Tipo	DIGITALEXT
Settaggio Controlli	Temperatura di Mandata
Controllo Flusso	Flusso Aria Costante
Potenza	4,2 kW
Connessioni Elettriche	400/3/50+N+E

9) Filtro Ripresa

Montaggio	Slide
Velocità aria	2,04 m/s
Perdite di Carico	Medio
Classe	ePM10 60%(M5)
Classificazione energetica Filtro	E
Nome filtro	VariCel EcoPak
Materiale	Sintetico
Area	8,9 m ²
Dimensioni	2x(490x592x48) 1x(287x592x48)
Efficienza ePM1 • ePM2.5 • ePM10	15 % • 24 % • 64 %
Perdita di Carico Filtro Pulito	56 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	106 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	156 Pa

10) Attenuatore Ripresa

Numero Attenuatori	1x100 • 4x200
Lunghezza stadi	900 mm
Materiale	TISSUE Zincato
Perdite di carico	13 Pa
Attenuazione Media Livello Pressione Sonora	29 dB
63 Hz	4 dB
125 Hz	5 dB
250 Hz	14 dB
500 Hz	20 dB
1000 Hz	26 dB
2000 Hz	24 dB
4000 Hz	14 dB
8000 Hz	8 dB

11) Ventilatore Ripresa

Modello	ER40C-4DN.D7.CR
Tipo	Plug Centrifugo
Flessibile	Ignifugo
Quantità	1x(Ventilatore singolo)
Pressione Statica Esterna	200 Pa
Pressione Statica Interna	352 Pa
Pressione Statica Totale	552 Pa
Pressione dinamica	62 Pa
Portata di progetto	5500 m ³ /h
Fattore K	154
Velocità di rotazione • Massima	2023 RPM • 2160 RPM
Frequenza di lavoro • Massima	67,4 Hz • 72 Hz
Efficienza (Reg327/2011)	66,6 %
Efficienza	60,4 %
Potenza all'albero motore	1,17 kW
Potenza elettrica di alimentazione	1,40 kW
Classe di Potenza • PMREF (EN13053)	P1 • 1,9 kW
Classe SFPv • SFPv (EN13053)	SFP1 • 788 W/(m ³ /s)
Antivibranti	Gomma
Motore	
Classe d'efficienza	IE3
Potenza • Corrente Nominale	1,5 kW • 3,43 A
Connessioni Elettriche	400V/3Ph/50Hz
Numero Poli	4

L'effetto del sistema di ventilazione viene preso in considerazione nelle prestazioni del ventilatore

12) R.AR. Batteria di raffreddamento Acqua Ripresa

Efficienza a Secco	68 %
Efficienza	68 %

Geometria

Modello	Cu-Al-FeZn P40AR 12R-13T-1200A-2.5pa 4C 3/4
Geometria • Ranghi	P40 • 12
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	20 mm (3/4) • Filettato • Right
Potenza Sensibile	22,5 kW
Capacità Totale	25,5 kW

Raffreddamento Lato Aria

Portata • Velocità	5500 m ³ /h • 2,45 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	20 °C • 7,9 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	13,8 °C • 7,9 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 100 %
Perdite di carico Secco • Umido	202 Pa • 228 Pa

Raffreddamento Lato Fluido

Flusso	0,55 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	4,6 °C • 16,7 °C
Fluido Velocità • Volume	0,7 m/s • 42,7 dm ³
Perdite di Carico	45 kPa
Glicole	20 % Etilene

Summer Condition (Heating)

Efficienza	63 %
Capacità Totale	9,8 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	26 °C • 31,2 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	18,7 °C • 20,4 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 37 %
Acqua Temperatura Ingresso • Uscita	32,2 °C • 27,9 °C

*Calculated in Wet Condition***13) Sezione vuota Ripresa**

Lunghezza	200 mm
-----------	--------

14) Serranda Ripresa

Perdite di carico	5 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Destra
Dimensioni (HxW)	710x1400 mm
Momento Torcente	8 Nm

Num.	Altezza(mm)	Larghezza(mm)	Lunghezza(mm)	Peso (Kg)	Trasportabile
1	920	1500	2020	509	Container o Camio
2	920	1500	2190	383	Container o Camio
3	820	1500	1380	190	Container o Camio
4	820	1500	2060	425	Container o Camio

Opzioni Generali

Pallet per Container
Sacco protettivo (da Esterno)

1) Serranda Mandata

Servocomando modulante 24V

2) Serranda Mandata

Servocomando modulante 24V

5) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Valvole a 3 vie Dn 32 IP54 0-10V (Non Montate)

6) Ventilatore Mandata

Inverter 2.2 KW IP21 Montato e Cablato in Fabbrica

8) Control Panel Mandata

Sensore di temperatura di ritorno NTC
Sensore di temperatura di mandata NTC
Sensore di temperatura aria esterna NTC
Termostato Ambiente
Modbus per POL639

11) Ventilatore Ripresa

Inverter 1.5 KW IP21 Montato e Cablato in Fabbrica

14) Serranda Ripresa

Servocomando modulante 24V

Report Rumore

Mandata									
Potenza Sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Ingresso ventilatore	66	64	76	71	71	68	66	66	76
Uscita ventilatore	71	70	81	78	84	76	71	70	86
Unità Ingresso	65	60	71	66	65	61	59	60	70
Unità Uscita	67	65	67	58	58	52	57	62	66
Esterno	62	61	65	60	66	56	51	36	67
Pressione (1m) *	51	50	54	49	55	45	40	25	56

* Fonte in campo libero, propagazione sferica

Ripresa									
Potenza Sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Ingresso ventilatore	65	63	75	72	67	65	64	67	75
Uscita ventilatore	69	68	80	77	79	72	69	71	82
Unità Ingresso	60	57	60	50	39	39	48	58	59
Unità Uscita	69	68	80	77	79	72	69	71	82
Esterno	60	59	64	59	61	52	49	37	64
Pressione (1m) *	49	48	53	48	50	41	38	26	53

* Fonte in campo libero, propagazione sferica

NRVU - Regulation (EU) No 1253/2014

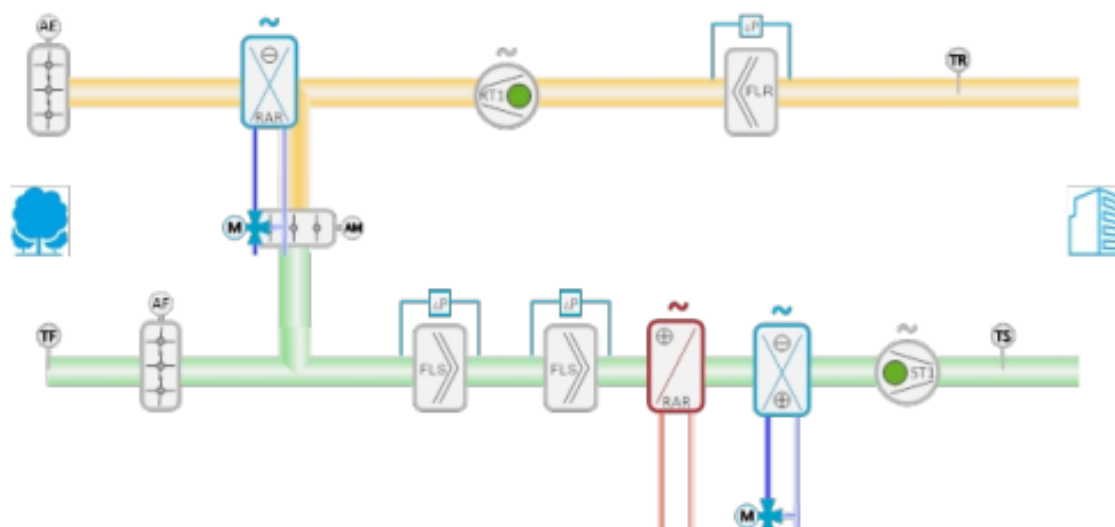
Produttore	Daikin Applied Europe S.p.a.
Codice Componente	1139201
Tipologia (NRVU, UVU or BVU)*	NRVU BVU
Tipo Inverter	Inverter (montato)
Tipologia Recuperatore	RAR
Efficienza Termica Recuperatore (EN308)	68 %
Portata Nominale NRVU	
<i>Mandata</i>	1,53 m³/s
<i>Ripresa</i>	1,53 m³/s
Potenza Elettrica Effettiva	
<i>Mandata</i>	3,4 kW
SFP Interno	943 W/(m³/s)
Velocità sulla faccia a portata di design	
<i>Mandata</i>	1,45 m/s
<i>Ripresa</i>	1,45 m/s
Perdite di carico interne nominali	
<i>Mandata</i>	301 Pa
<i>Ripresa</i>	284 Pa
Perdite di carico Esterne Nominali	
<i>Mandata</i>	200 Pa
<i>Ripresa</i>	200 Pa
Efficienza (Reg327/2011)	
<i>Mandata</i>	68 %
<i>Ripresa</i>	67 %
Dispersione Esterna (RU) +400Pa • - 400Pa	1,22 % • 0,61 %
Dispersione Massima Interna	0 %
Condizioni Esterne Estate	34 °C • 50 %
Condizioni Esterne Inverno	0 °C • 80 %
Classificazione energetica Filtro	A E
Avviso Manutenzione Filtro**	Visualizzato sul controllo HMI

Configurazione A.H.U.

Menù	Voce Selezionata	Valore
Unit Model	Professional	0
Unit Type	AH-W-U	1
Cooling	Water	1
Heating	Water	1
Unit Serial Number	Unit Serial Number	1139201
Water Coil Type	Combined	1
Room Temperature	Yes	1
Fan Control Mode	AIRFLOW	3
Temperature Control Mode	Supply	0
Cooling Setpoint	Cool SetPoint	18
Heating Setpoint	Heat SetPoint	28
Supply Fan Setpoint	Supply Flow	5500
Return Fan Setpoint	Return Flow	5500

AHU Schema

Schematic representation only: green line for supply air, yellow line for return air



Mandata

ID	Description	Delivery
TF	Temperature sensor NTC 10k (Fresh Air)	Montato
AF	Actuator fitted 24V 0-10V (Fresh damper)	Montato
AM	Actuator fitted 24V 0-10V (Mixing damper)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
VR	Valve with actuator 0-10V (RAR)	Non fornito
3WV	3-way valve with actuator 0-10V (Cooling)	Non montato
ST1	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply fan)	Montato
TS	Temperature sensor NTC 10k (Supply Air)	Montato

Ripresa

ID	Description	Delivery
TR	Temperature sensor NTC 10k (Return Air)	Montato
FLR	Differential pressure transducer 0/1000 (Return filter)	Montato
RT1	Differential pressure transducer 0/1000 (Return fan)	Montato
AE	Actuator fitted 24V 0-10V (Exhaust damper)	Montato

3.3.3 Dimensionamento rete aeraulica

Per dimensionare i condotti aeraulici di immissione e ripresa, si è scelto il metodo di calcolo a velocità costante.

Il metodo prevede l'utilizzo del diagramma riportato in seguito. Data la portata volumetrica [l/s] che fluisce in ogni condotto, si procede intersecando la linea verticale corrispondente alla portata e la linea della velocità imposta.

Una volta definiti i diametri equivalenti di progetto, tramite opportune tabelle di conversione, si è proceduto al calcolo delle dimensioni delle condotte rettangolari.

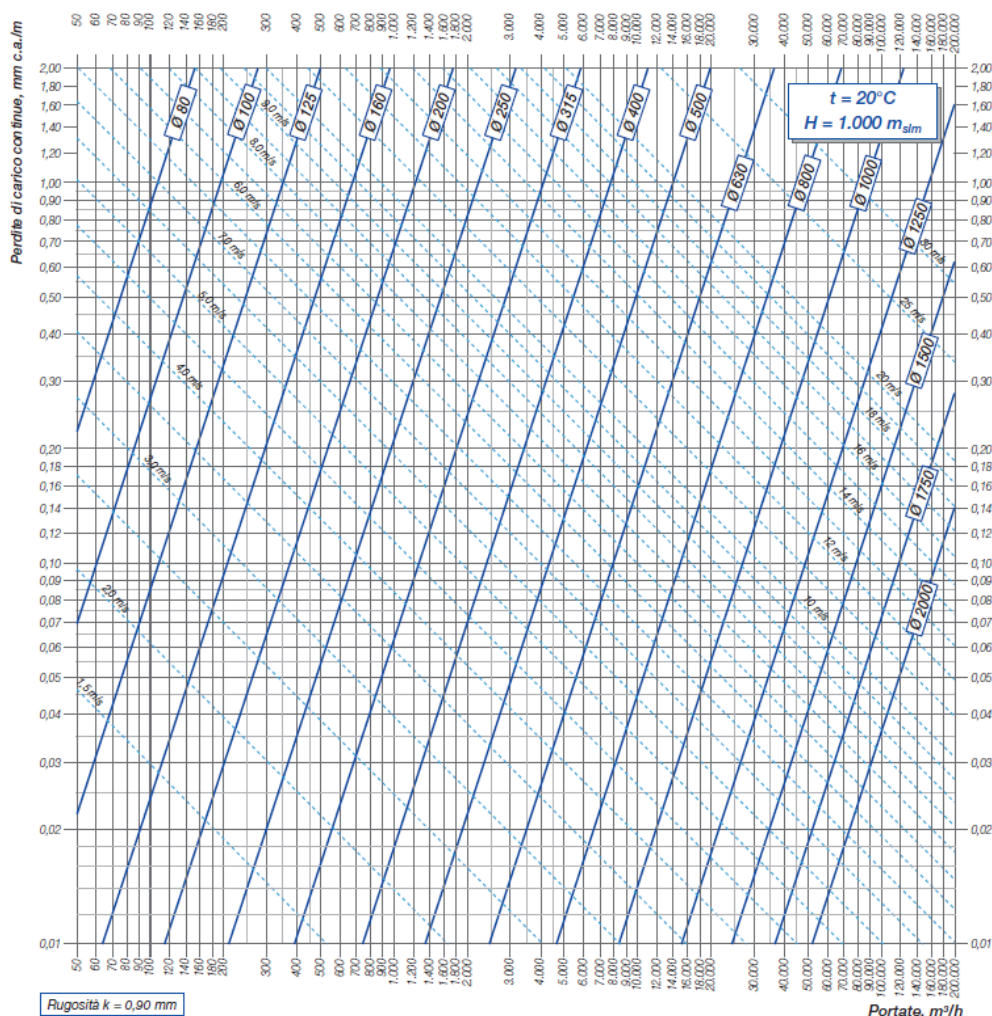
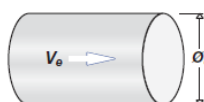
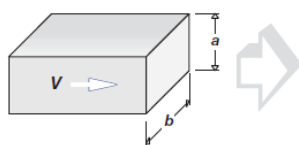


Figura 5 – Abaco dimensionamento condotte aerauliche

a, b = dimensioni rettangolo/quadrato, mm										D _{eq} = diametro equivalente, mm										f = fattore correttivo velocità	
b	a	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200	a	b			
850	D _{eq}	929	956	982	1.007	1.055	1.100	1.143	1.183	1.222	1.259	1.295	1.329	1.362	1.394	1.455	D _{eq}	850			
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	f				
900	D _{eq}	956	984	1.011	1.037	1.085	1.133	1.177	1.220	1.260	1.298	1.335	1.371	1.405	1.438	1.501	D _{eq}	900			
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	f				
950	D _{eq}	982	1.011	1.039	1.065	1.117	1.165	1.211	1.255	1.297	1.336	1.375	1.412	1.447	1.482	1.547	D _{eq}	950			
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	f				
1000	D _{eq}	1.007	1.037	1.065	1.093	1.146	1.195	1.244	1.289	1.332	1.373	1.413	1.451	1.488	1.523	1.591	D _{eq}	1000			
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,90	f				
1100	D _{eq}	1.055	1.086	1.117	1.146	1.202	1.255	1.306	1.354	1.400	1.444	1.486	1.527	1.566	1.604	1.676	D _{eq}	1100			
	f	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	f				
1200	D _{eq}	1.100	1.133	1.165	1.196	1.255	1.312	1.365	1.416	1.464	1.511	1.555	1.598	1.640	1.680	1.756	D _{eq}	1200			
	f	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	f				
1300	D _{eq}	1.143	1.177	1.211	1.244	1.306	1.365	1.421	1.475	1.525	1.574	1.621	1.667	1.710	1.753	1.833	D _{eq}	1300			
	f	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	f				
1400	D _{eq}	1.183	1.220	1.255	1.289	1.354	1.416	1.475	1.530	1.584	1.635	1.684	1.732	1.778	1.822	1.906	D _{eq}	1400			
	f	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	f				
1500	D _{eq}	1.222	1.260	1.297	1.332	1.400	1.464	1.526	1.584	1.640	1.693	1.745	1.794	1.842	1.889	1.977	D _{eq}	1500			
	f	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f				
1600	D _{eq}	1.259	1.298	1.336	1.373	1.444	1.511	1.574	1.635	1.693	1.749	1.803	1.854	1.904	1.952	2.044	D _{eq}	1600			
	f	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f				
1700	D _{eq}	1.295	1.335	1.375	1.413	1.486	1.555	1.621	1.684	1.745	1.803	1.858	1.912	1.964	2.014	2.110	D _{eq}	1700			
	f	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f				
1800	D _{eq}	1.329	1.371	1.412	1.451	1.527	1.598	1.667	1.732	1.794	1.854	1.912	1.968	2.021	2.073	2.173	D _{eq}	1800			
	f	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f				
1900	D _{eq}	1.362	1.405	1.447	1.488	1.566	1.640	1.710	1.778	1.842	1.904	1.964	2.021	2.077	2.131	2.233	D _{eq}	1900			
	f	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f				
2000	D _{eq}	1.394	1.438	1.482	1.523	1.604	1.680	1.753	1.822	1.889	1.952	2.014	2.073	2.131	2.186	2.292	D _{eq}	2000			
	f	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f				
2200	D _{eq}	1.455	1.501	1.547	1.591	1.676	1.756	1.833	1.906	1.977	2.044	2.110	2.173	2.233	2.292	2.405	D _{eq}	2200			
	f	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	f				



$$v = v_e \cdot f$$

v = velocità condotto rettangolare, m/s
 v_e = velocità condotto circolare equivalente, m/s
 f = fattore correttivo

Nota:
 la velocità $[v]$ serve a determinare le perdite di carico localizzate dei condotti rettangolari.

Figura 6 – Canali rettangolari: diametri equivalenti per la determinazione delle perdite di carico continue

Sulla base del suddetto approccio sono state calcolate le perdite di carico distribuite, mentre per le perdite di pressione concentrate è stata utilizzata la seguente formula diretta:

$$z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Dove z = perdite di carico localizzate, mm c. a.

ξ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale, dipendente dalla forma della perdita localizzata

ρ = densità, kg/m³

v = velocità, m/s

In allegato report di calcolo perdite di carico sistemi aeraulici in progetto.

3.4 CENTRALE TERMICA

A completamento dell'intervento si prevede l'installazione di una nuova centrale termica costituita da nuovi sistemi di generazione termica per riscaldamento e raffrescamento, e da nuovi sistemi di pompaggio a servizio dei circuiti di riscaldamento e raffrescamento delle batterie UTA. Trattandosi di sistemi a circuito chiuso bisogna installare dei vasi di espansione che compensino, nel caso di innalzamento della temperatura e quindi dilatazione termica del fluido, la differenza di volume risultante nelle linee. Per maggiori dettagli si rimanda allo schema di centrale presente nella tavola grafica di riferimento.

3.4.1 Generatori per il riscaldamento

All'interno della centrale termica esistente situata al livello secondo sottopalco, si prevede l'installazione di generatore termico modulare da centrale tipo VITOMODUL 200-W da 98 kW costituito da due moduli a condensazione a gas murale alta potenza tipo Vitodens 200-W B2HA di categoria II2N3P, omologati per il funzionamento a gas metano secondo EN 437, grado di protezione IP 4XD secondo EN 60529, marcatura singolo modulo CE-0085 CN 0050.



Figura 13 – Tipologico generatore termico

Ciascun modulo avrà le seguenti caratteristiche principali/componenti:

- Telaio di montaggio caldaie e collettore con fissaggio a pavimento per installazione in centro stanza;
- Bruciatore cilindrico Matrix;
- Scambiatore primario di calore Inox Radial realizzato in acciaio inossidabile;
- Regolazione automatica della combustione attraverso il sistema Lambda Pro Control, controllo continuo del corretto rapporto aria-gas e dei valori delle emissioni inquinanti, rendimenti costanti anche nel caso di variazioni della composizione del gas combustibile;

- Sensore/termostato di blocco elettronico con taratura 82°C posto sulla mandata dello scambiatore di calore;
- Sensore fumi posto sul raccordo coassiale caldaia;
- Regolazione di caldaia tipo Vitotronic 100 modello HC1 per funzionamento a temperatura costante con possibilità di regolazione elettronica temperatura acqua di caldaia, protezione antigelo impianto di riscaldamento e sistema diagnosi integrato.
- kit di allacciamento modulo/collettore costituito da pompa di circolazione caldaia ad alta efficienza modello Wilo VI Para 25/1-11, collettore idraulico compatto modulare con doppia camera (mandata e ritorno) in unica flangia di attacco;
- Rubinetto gas per ogni caldaia;
- Staffe di montaggio caldaie fissaggio a muro;
- Telaio di montaggio caldaie con fissaggio a pavimento;
- Regolazione digitale di sequenza del circuito di riscaldamento in funzione delle condizioni climatiche esterne Vitotronic 300-K con possibilità di programmazione sequenza funzionamento caldaie, gestione di un circuito di riscaldamento diretto e massimo due circuiti di riscaldamento bassa temperatura, sistema diagnosi integrato, dispositivo antibloccaggio pompa, ottimizzazione delle pompe di circuito di riscaldamento in funzione del fabbisogno;
- Staffa sostegno Regolazione Vitotronic 300-K;
- Moduli di comunicazione per scambio dati regolazione Vitotronic 100 HC1 con regolazione digitale di cascata Vitotronic 300-K;
- Kit equilibratore idraulico per Vitomodul 200-W da centrale termica composto da equilibratore idraulico (attacchi DN80 flangiati, portata fino a 27 m³/h) con guaina ad immersione incorporata, Isolamento termico, Sfiato rapido, Rubinetto a sfera con raccordo spinato per scarico o sfangamento, Mensola a pavimento;
- Collettore per acqua di condensa impianto a 2 caldaie;
- Imp.fumi cascata Vitodens 200W 2x 45/60 installazione in serie;
- Kit INAIL per Vitomodul 200-W da centrale termica fino a 240 kW composto da :
 - Tronchetto porta sicurezze con sistema doppia camera (mandata - ritorno con unico attacco flangiato)
 - valvola di sicurezza con pressione di taratura 3.5 bar omologata I.S.P.E.S.L.,misura 3/4";
 - termometro con scala graduata 0 -120°C conforme specifiche I.S.P.E.S.L.;
 - pressostato di sicurezza di massima a riarmo manuale di tipo omologato con campo di regolazione 1 - 5 bar e pressione di taratura 3.4 bar;
 - pressostato di sicurezza di minima a riarmo manuale di tipo omologato con campo di regolazione;

- bitermostato ad immersione di sicurezza con ripristino manuale taratura 100°C e di regolazione 0-90°C, con guaina attacco 1/2", omologato I.S.P.E.S.L.;
- manometro con scala 0 - 6 bar conforme norma I.S.P.E.S.L.;
- pozzetto di prova;
- Valvola intercettazione combustibile attacchi R 1 1/4", corpo in alluminio;
- Dispositivo di neutralizzazione condensa tipo GENO-Neutra V N-70;
- Sensore di temperatura immersione NTC 10K

Dati tecnici:

- Classe NOX: 5
- Classificazione 92/42 CE: 4 stelle
- Versione 98 kW
- Configurazione: n° 2 Vitodens 200-W da 49 kW
- campo di potenzialità utile generatore modulare TM/TR = 50/30°C 12.0 - 98.0 kW
- campo di potenzialità utile generatore modulare TM/TR = 80/60°C 10.9 - 90.0 kW
- potenzialità focolare generatore modulare 11.2 - 91.4 kW
- Dimensioni:
 - altezza filo superiore caldaia: 1450 (solo uscita diretta) – 1600 - 1750 mm
 - profondità: 511 mm
 - larghezza con equilibratore DN 80 : 2175 mm
 - larghezza con uscita diretta flangiata DN 100 : 1819 mm
- Pressione di esercizio generatore di calore: 4.0 bar
- Campo di modulazione 1:8,1

Dati tecnici per determinare la classe di efficienza energetica (ErP-Label):**Caldaia:**

- Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente: A
- Potenzialità utile: 45 kW
- Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente: 94 %
- Consumo annuo di energia: 31532 kWh
- Livello di potenza sonora: 58 dB

Regolatore di temperatura:

- Classe energetica regolatore di temperatura: I

- Contributo all'efficienza energetica del riscaldamento: 1 %
- Associazione efficienza energetica (Riscaldamento): 95 %
- Unione classe di efficienza energetica (Riscaldamento): A

3.4.2 Generatori per il raffrescamento

Si prevede l'installazione all'interno di un locale tecnico posto al secondo livello sottopalco, di una pompa di calore raffreddata ad aria per installazione interna tipo WSN-XEE 222 marca Clivet.

La pompa presenta i seguenti componenti/caratteristiche principali:

Compressore

- Compressore ermetico Scroll a spirale orbitante completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore. I compressori sono collegati in TANDEM su un unico circuito frigo, hanno una equalizzazione bifasica dell'olio.

Struttura

Struttura portante interamente realizzata in lamiera Zinco-Magnesio che garantisce ottime caratteristiche meccaniche ed un'elevata resistenza alla corrosione nel tempo. Basamento in zinco-magnesio verniciato a polveri poliesteri RAL 9001.

Pannellatura

Pannellatura esterna in lamiera d'acciaio con trattamento superficiale zincomagnesio preverniciato che assicura una superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il totale accesso ai componenti interni e sono rivestiti sul lato interno con materiale fonoassorbente per contenere i livelli sonori dell'unità.

Scambiatore interno

Scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Lo scambiatore è completo di:

- pressostato differenziale lato acqua
- resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

Scambiatore esterno

Scambiatore a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

Una corretta alimentazione della valvola di espansione è assicurata dal circuito di sottoraffreddamento; tale circuito inoltre impedisce la formazione di ghiaccio alla base dello scambiatore durante il funzionamento invernale.

Ventilatore

Dispositivo ECOBREEZE (STD).

Ventilatori del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua "brushless" a controllo elettronico direttamente accoppiati.

Circuito frigorifero

Circuito frigorifero completo di:

- filtro deidratatore a cartuccia solida antiacido ricambiabile
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- ricevitore di liquido
- valvole di espansione elettroniche
- valvola di non ritorno
- valvola inversione ciclo a 4 vie
- Pressostato di sicurezza alta pressione
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di sicurezza per bassa pressione
- rubinetto di intercettazione sulla linea del liquido
- separatore di liquido in aspirazione

Quadro elettrico

La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale bloccoporta
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario
- magnetotermico protezione compressore
- magnetotermici di protezione ventilatori
- contattore comando compressore

La sezione di controllo comprende:

- terminale di interfaccia con display grafico
- funzione di visualizzazione dei valori impostati, dei codici guasti e dell'indice parametri
- tasti per ON/OFF e reset allarmi
- Regolazione proporzionale-integrale-derivativa della temperatura dell' acqua

- programmatore giornaliero, settimanale del set point di temperatura e dell'accensione o spegnimento dell'unità
- Gestione accensione unità da locale o da remoto
- protezione antigelo lato acqua
- protezione e temporizzazione compressore
- funzionalità di preallarme per antigelo acqua e per alta pressione gas refrigerante
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
- controllo rotazione automatica avviamenti compressori
- visualizzazione ore funzionamento compressore
- Ingresso per comando ON/OFF a distanza
- Ingresso per comando HEAT/COOL a distanza
- relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- Ingresso digitale per abilitazione doppio set point
- contatti puliti per stato compressori
- monitore di fase
- ingresso per demand limit (limitazione potenza assorbita in funzione di un segnale esterno 0÷10V o 4÷20 mA)
- gestione doppio set-point.

Collaudo

Tutte le unità vengono collaudate in fabbrica in specifiche stazioni, prima della spedizione. In tutti i circuiti, dopo il collaudo, viene analizzato il contenuto di umidità presente, in modo da assicurare il rispetto dei limiti impostati dai costruttori dei diversi componenti.

Configurazione unità

- Unità tipo: WSN-XEE 222 (R-410A)
- Refrigerante R-410A 1
- Fluido trattato costituito da sola acqua
- Tensione di alimentazione 400/3/50 senza neutro
- Versione Standard
- Manuale uso e manutenzione in italiano
- Espulsione aria verticale
- Approvazioni scambiatori CE = PED - Collaudo Europeo
- Dispositivo per la riduzione dei consumi dei ventilatori della sezione esterna di tipo ECOBREEZE
- Pompa singola ad inverter ad alta efficienza per circuito primario.

- Filtro a maglia di acciaio sul lato acqua (Accessorio fornito separatamente)
- Attacchi idraulici a filo unità
- Batteria condensante standard
- Bacinella di raccolta condensa
- monitor di fase
- valvole di espansione elettroniche
- SVST Sezione ventilante smontabile per il trasporto
- Coppia di valvole di intercettazione ad azionamento manuale.

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	Temperatura ambiente esterno (B.S.)		°C	7.00
Temperatura ambiente esterno	°C	35.0	Temperatura ambiente esterno (B.U.)	°C		6.00
Temperatura di ritorno impianto	°C	12.0	GENERALI			SELEZIONATI
Temperatura di mandata impianto	°C	7.00	Salto termico scambiatore impianto	°C	5.00	
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI	Glicole circuito impianto	%	0.000	
Temperatura di ritorno impianto	°C	50.0	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ALLA DISTANZA			SELEZIONATI
Temperatura di mandata impianto	°C	45.0	Distanza dalla macchina	m	1.00	

DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	COP compressore		Nr	3.77
Potenzialità frigorifera	kW	54.9	Potenzialità termica (EN14511:2018)	kW	67.5	
Potenza assorbita compressori	kW	21.5	Potenza assorbita totale (EN14511:2018)	kW	22.5	
Potenza assorbita totale	kW	25.6	COP (EN 14511:2018)	Nr	3.00	
EER	Nr	2.14	Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	3.25	
EER compressore	Nr	2.56	Portata acqua (Lato Utilizzo)	m³/h	11.7	
Potenzialità frigorifera (EN14511:2018)	kW	54.7	Perdite di carico scambiatore impianto	kPa	62.3	
Potenza assorbita totale (EN14511:2018)	kW	25.9	LIVELLI RUMORE			SELEZIONATI
EER (EN 14511:2018)	Nr	2.11	Livello di Pressione Sonora alla Distanza	dB(A)	62.0	
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	2.61	PESI UNITA' STANDARD			SELEZIONATI
Portata acqua (Lato Utilizzo)	m³/h	9.38	Peso di spedizione	kg	645	
Perdite di carico scambiatore impianto	kPa	41.5	Peso in funzionamento	kg	656	
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI	ALIMENTAZIONE			SELEZIONATI
Potenzialità termica	kW	67.2	F.L.I. - Totale	kW	34.1	
Potenza assorbita compressori	kW	17.8	F.L.A. - Totale	A	61.6	
COP	Nr	3.05				

Il Prodotto rispetta la Direttiva Europea ErP (Energy Related Products), che comprende il Regolamento delegato (UE) N. 811/2013 della Commissione (potenza termica nominale ≤ 70 kW alle condizioni di riferimento specificate) ed il Regolamento delegato (UE) N. 813/2013 della Commissione (potenza termica nominale ≤ 400 kW alle condizioni di riferimento specificate).
I dati di pressione sonora sono calcolati alla distanza richiesta e riferiti alle condizioni standard.

DATI TECNICI RIFERITI AL BOLLETTINO TECNICO

GENERALI

RAFFREDDAMENTO			
ESEER	(1.4)		3.14
CIRCUITO FRIGORIFERO			
Circuiti refrigeranti		Nr	1.00
Carica refrigerante (C1)		kg	19.0
Tipo refrigerante			R-410A
Global Warming Potential			2088
DIRETTIVA ERP (ENERGY RELATED PRODUCTS)			
RAFFREDDAMENTO			
SEER		Nr	3.08
Efficienza energetica stagionale del raffreddamento d'ambiente (ηsc)		%	120
Capacità di raffreddamento nominale		kW	-
RISCALDAMENTO			
Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente (ηsh) W55		%	0.000
Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente (ηsh) W35		%	155
Potenza termica nominale W55		kW	0.000
Potenza termica nominale W35		kW	47.0
ErP Classe energetica - Clima MEDIO - W35			A++
Livello di potenza sonora, esterno		dB(A)	-
COMPRESSORE			
N° compressori		Nr	2.00

I dati elettrici si riferiscono all'unità standard; in funzione degli accessori installati, i dati possono subire delle variazioni.

Sbilanciamento di tensione tra le fasi: max 2 %

Variazione di tensione: max +/-10%

(1.4) Dati calcolati in conformità alla Norma EN 14511:2013 riferiti alle seguenti condizioni: - Temperatura acqua scambiatore interno = 12/7°C - Temperatura aria entrante allo scambiatore esterno = 35°C

(3.7) Scroll = compressore scroll

>>> COMPRESSORE

Tipo compressori	(3.7)		Scroll
Gradini capacità Std		Nr	3.00

VENTILATORI ZONA ESTERNA

Tipo ventilatori	(4.9)		RAD
Numero ventilatori		Nr	2.00
Diametro ventilatori		mm	500
Portata aria standard		l/s	5000
Max pressione statica esterna		Pa	390

SCAMBIATORE INTERNO

Contenuto d'acqua		l	4.70
-------------------	--	---	------

CONNESSIONI

Attacchi acqua			1 1/2"
----------------	--	--	--------

DATI ELETTRICI

ALIMENTAZIONE

Alimentazione standard		V	400/3~50
------------------------	--	---	----------

M.I.C. MASSIMA CORRENTE DI SPUNTO DELL'UNITÀ

M.I.C. - Valore	(7.1)	A	201
M.I.C. con accessorio soft start	(7.1)	A	136

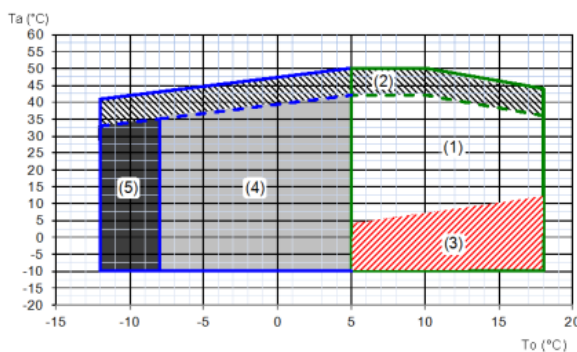
PESI E DIMENSIONI

Lunghezza di spedizione		mm	1935
Profondità di spedizione		mm	840
Altezza di spedizione		mm	2115

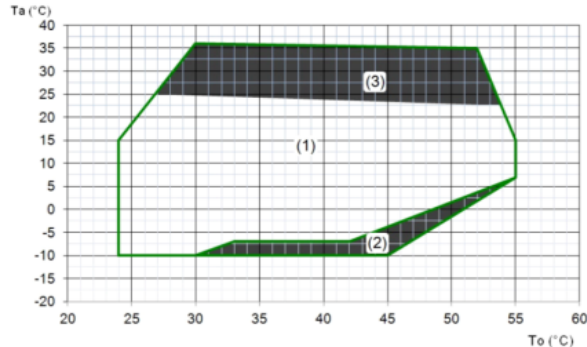
(4.9) RAD = ventilatore radiale

(7.1) M.I.C. = corrente di avviamento del compressore 2 + corrente del compressore 1 al 75% del massimo carico + ventilatori del circuito 1

LIMITI DI FUNZIONAMENTO (Raffreddamento)



LIMITI DI FUNZIONAMENTO (Riscaldamento)



LIVELLI SONORI

Livello di Potenza Sonora (dB)								Livello di Pressione Sonora	Livello di Potenza Sonora
Bande d'ottava (Hz)									
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dB(A)
73.0	77.0	80.0	78.0	73.0	70.0	65.0	54.0	62.0	79.0

I livelli sonori si riferiscono ad unità standard (no accessori) a pieno carico. Il livello di pressione sonora è riferito ad 1 m di distanza dalla superficie esterna dell'unità canalizzata funzionante in campo aperto.

(norma UNI EN ISO 9614-2)

Dati riferiti alle seguenti condizioni:

Temperatura acqua scambiatore interno = 12 / 7 °C

temperatura aria esterna 35°C

Pressione statica utile 120 Pa

Si precisa che installando l'unità in condizioni diverse da quelle nominali di prova (ad es. in prossimità di muri od ostacoli in genere) i livelli sonori possono subire significative variazioni.

3.4.3 Dimensionamento reti idroniche batterie UTA

Segue il dimensionamento della rete idrica di alimentazione dei circuiti al fine di determinare le caratteristiche delle rispettive pompe di circolazione. Per i calcoli sono state considerate tubazioni in acciaio sia per la mandata che per il ritorno con temperatura acqua di riferimento pari a 80 °C per i circuiti caldi, e a 7 °C per i circuiti freddi.

Il criterio di dimensionamento adottato é quello che si basa sull'assegnazione, per i vari tronchi di rete attraversati da determinate portate di acqua, di diametri della tubazione tali da determinare, per quanto possibile, perdite di carico distribuite costanti per unità di lunghezza.

A tal fine si utilizzano i diagrammi e tabelle specifiche dai quali é possibile ricavare il diametro della tubazione e la velocità dell'acqua, una volta fissata la portata in circolazione e la perdita di carico specifica.

Circa quest'ultimo parametro la pratica progettuale e il confronto fra i costi di realizzazione delle reti e costi energetici di pompaggio, ha portato a individuare valori ottimali nel campo compreso fra i 100 ed i 200 Pa per metro.

Il progetto della rete idrica inizia con la stesura del tracciato necessario per raggiungere tutti i terminali, e già in questa fase é opportuno, per quanto possibile, cercare di equilibrare i vari tratti di circuito anche, a volte, a costo di un maggior onere in termini di quantità di tubazione da installare.

La portata che attraversa le batterie si ricava a partire dalla potenza di emissione ed è riportata nelle schede delle sezioni UTA specifiche, portata che garantisce la fornitura di potenza richiesta al terminale. Nota la portata che attraversa il tubo da dimensionare è possibile scegliere un diametro dello stesso che consenta di rimanere nella zona sopracitata.

Il bilanciamento definitivo dell'impianto atto a garantire a ciascun terminale la portata d'acqua prevista, verrà effettuato agendo manualmente sugli organi di taratura installati su ciascun elemento finale.

Individuato il percorso delle tubazioni, si riparte a ritroso verso la relativa pompa di circolazione, assegnando ai tratti finali le portate d'acqua precedentemente individuate e cumulando via via le portate d'acqua risultanti dalla confluenza dei vari rami di circuito fino a individuare la portata totale di ciascun circuito.

Per il calcolo delle perdite di carico localizzate si è utilizzato il metodo diretto applicando la formula

$$z = \frac{1}{2} \epsilon \rho v^2$$

Dove z = perdite di carico localizzate, Pa

ϵ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale

ρ = densità, kg/m³

v = velocità, m/s

Il fattore ϵ dipende dalla forma della perdita localizzata, e può essere determinato con apposite formule (soprattutto nei casi a geometria semplice) oppure con prove di laboratorio.

Applicando i concetti e la metodologia sopra descritti si ricava, per i singoli rami di ogni circuito, il valore della perdita di carico; sommando le perdite di carico dei vari rami che compongono i circuiti di alimentazione dei vari elementi terminali, si individua la perdita di carico totale di ciascun circuito inteso come l'insieme di tratti

di tubazione che, partendo dalle rispettive pompe di circolazione e tornando alla centrale, raggiungono le singole utenze.

Fra tutti i rami di uno stesso circuito, quello più sfavorito determina la prevalenza della pompa di circolazione, mentre le singole differenze fra la perdita di carico del ramo più sfavorito e quella degli altri rami determina la perdita aggiuntiva di bilanciamento che deve essere imposta ai circuiti più favoriti, per essere certi che il regime di portata d'acqua nell'impianto considerato sia quello previsto.

Il risultato di tale procedura ha portato al dimensionamento della rete idronica riassunto nelle tabelle che seguono.

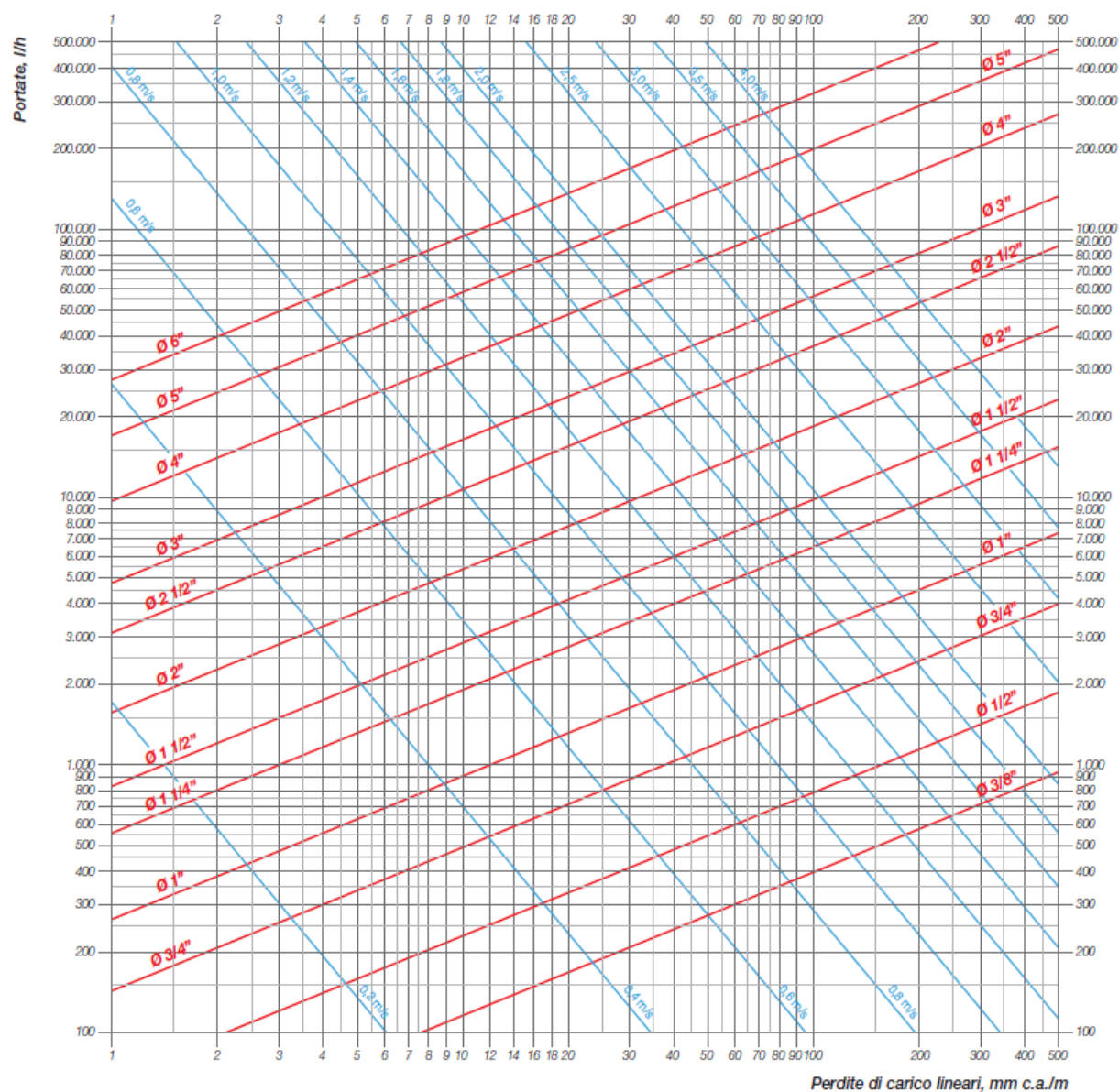
Circuito UTA Palcoscenico	Tratto 0-1	Tratto 1-2	Tratto 2-3	Tratto 3-4	Tratto 4-5	Tratto 5-6	Tratto 6-7	Tratto 7-8
Portata d'acqua [kg/s]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Portata d'acqua [m3/h]	14	14	14	14	14	14	14	14
Portata d'acqua [l/h]	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500
Portata d'acqua [m3/s]	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Velocità acqua [m/s]	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Lughezza [m]	5,00	4,00	2,50	3,00	15,00	7,00	2,50	2,00
Sezione tubo [mm2]	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00
Diametro calcolato [mm]	56,43	56,43	56,43	56,43	56,43	56,43	56,43	56,43
Diametro commerciale [mm]	80,90	68,90	68,90	68,90	68,90	68,90	68,90	68,90
Sezione reale [mm2]	5137,68	3726,56	3726,56	3726,56	3726,56	3726,56	3726,56	3726,56
Velocità reale [m/s]	0,73	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
ΔP distribuita [mm c.a./m]	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
ΔP distribuita [mm c.a.]	75,00	60,00	37,50	45,00	225,00	105,00	37,50	30,00
Perdite localizzate	n.	Coeff.	Tot coeff.	P.loc.[mm c.a.]	da tabelle caleffi			
Curva stretta a 90°C	20	0,8	16	850				
Diramazione semplice con T	12	1	12	655				
Valvola intercettazione	7	1	7	419				
Valvola di ritegno	2	1	2	120				
Valvola intercettazione inclinata	1	3	3	180				
Batteria UTA SAHU 8	1	3	3	2020				
Disaeratore	1	-	-	250				
Defangatore	1	-	-	250				
Valvola a 3 vie	2	8	16	850				

Circuito UTA Palcoscenico	
Perdite localizzate [mm c.a.]	5594
ΔP tot [Pa]	68240,0
ΔP tot [m]	6,96
Portata tot [m3/h]	14

Circuito UTA PLATEA	Tratto 0-1	Tratto 1-2	Tratto 2-3	Tratto 3-4	Tratto 4-5	Tratto 5-6	Tratto 6-7	Tratto 7-8
Portata d'acqua [kg/s]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Portata d'acqua [m3/h]	5,40	5,4	5	5	5	5	5	5
Portata d'acqua [l/h]	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Portata d'acqua [m3/s]	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Velocità acqua [m/s]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Lughezza [m]	5,00	4,00	2,50	3,00	4,00	10,00	5,00	2,00
Sezione tubo [mm2]	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00
Diametro calcolato [mm]	43,71	43,71	43,71	43,71	43,71	43,71	43,71	43,71
Diametro commerciale [mm]	80,90	53,10	53,10	53,10	53,10	53,10	53,10	53,10
Sezione reale [mm2]	5137,68	2213,39	2213,39	2213,39	2213,39	2213,39	2213,39	2213,39
Velocità reale [m/s]	0,29	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
ΔP distribuita [mm c.a./m]	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
ΔP distribuita [mm c.a.]	50,00	40,00	25,00	30,00	40,00	100,00	50,00	20,00
Perdite localizzate	n.	Coeff.	Tot coeff.	P.loc.[mm c.a.]	da tabelle caleffi			
Curva stretta a 90°C	20	0,8	16	850				
Diramazione semplice con T	12	1	12	655				
Valvola intercettazione	7	1	7	419				
Valvola di ritegno	2	1	2	120				
Valvola intercettazione inclinata	1	3	3	180				
Batteria UTA SAHU 8	1	3	3	4282				
Disaeratore	1	-	-	200				
Defangatore	1	-	-	200				
Valvola a 3 vie	2	8	16	850				

Circuito UTA PLATEA	
Perdite localizzate [mm c.a.]	7756
ΔP tot [Pa]	84860,0
ΔP tot [m]	8,65
Portata tot [m3/h]	5

A seguire si riporta l'abaco utilizzato per il calcolo delle perdite di carico lineari.

Perdite di carico continue TUBI IN ACCIAIO (pollici) - Temperatura acqua = 80°C**Figura 7 – Abaco per calcolo perdite di carico lineari**

3.4.4 Pompe di circolazione

3.4.4.1 *Circuito batteria di scambio termico UTA palcoscenico*

Per il circuito idronico della batteria della UTA del palcoscenico è prevista una pompa di circolazione tipo Grundfos MAGNA3 40-150F monofase con controller e display di controllo integrati nella scatola di controllo. Sensore di temperatura e pressione differenziale integrato. Motore sincrono a 4 poli a magneti permanenti (motore PM). Velocità della pompa controllata da un convertitore di frequenza integrato. Portata nominale 15 mc/h, prevalenza della pompa 9 m.

3.4.4.2 *Circuito batteria di scambio termico UTA platea*

Per il circuito idronico della batteria della UTA del palcoscenico è prevista una pompa di circolazione tipo Grundfos MAGNA3 40-120F monofase con controller e display di controllo integrati nella scatola di controllo. Sensore di temperatura e pressione differenziale integrato. Motore sincrono a 4 poli a magneti permanenti (motore PM). Velocità della pompa controllata da un convertitore di frequenza integrato. Portata nominale 6 mc/h, prevalenza della pompa 9 m.

3.4.5 Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo

Saranno installati, sulla tubazione di mandata a valle di ciascuna caldaia, i seguenti dispositivi conformi alle disposizioni INAIL:

- n. 1 Valvole di sicurezza a molla qualificata;
- n. 1 Valvole di scarico termico;
- n. 1 Bi-termostato di regolazione e di blocco;
- n. 1 Termometro con fondo scala a 120°C, con pozzetto per termometro di controllo;
- n. 1 Pressostato di blocco;
- n. 1 Manometro con rubinetto a tre vie e flangia tarata Ø 40 mm, fondo scala 6 bar;
- n. 1 Pressostato di pressione minima tarato a 0,5 bar;
- n.1 valvola di sicurezza per accumulo inerziale;
- Vasi di espansione chiusi;

I paragrafi seguenti riportano i dimensionamenti e le verifiche delle suddette valvole.

3.4.5.1 *Dati di progetto*

Battenti idrostatici

Battente idrostatico	2 m
Dislivello valvola di sicurezza/caldaia	0,5 m

Dislivello valvola di sicurezza/vaso di espansione 0,8 m

Pressioni rilevanti

Pressione relativa precarica vasi d'espansione 1.5 bar (PV)
Pressione di taratura valvole di sicurezza 3.5 bar (PVDS)

Contenuto d'acqua impianto

Il contenuto d'acqua dei diversi circuiti sono riportati nella tabella a seguire.

Circuito generatore di calore	100 litri
Circuito Batteria UTA Palcoscenico	350 litri
Circuito Batteria UTA Platea	200 litri
Circuito primario pompa di calore	320 litri
Circuito secondario pompa di calore	300 litri

3.4.5.2 Valvola di sicurezza generatore di calore

Dimensionamento e caratteristiche

Sulla tubazione generale di mandata di ciascun generatore di calore sarà installata n.1 valvola di sicurezza, avente le seguenti caratteristiche:

- Misura: 3/4"
- ϕ Orifizio: 20,0 mm
- Sezione netta: 3,1416 cm²
- Press. taratura: 3,5 bar
- Sovrapress. scar.: < 10%
- Press. scar. nom.: 3.85 bar
- Press. chiusura: 4 bar
- Coeff. efflusso K: 0,67
- Potenzialità massima generatore: 278,8 kW
- Q Portata di scarico: 479,59 kg/h
- Note: Qualificata I.N.A.I.L.

Verifica

$$Q = 98/0,58 = 168,97 \text{ [kg/h]} < 1055,8 \text{ [kg/h]} \quad \underline{\text{VERIFICATO}}$$

Nota installazione

Le valvole di sicurezza saranno installate sulla tubazione di mandata, in posizione verticale tramite raccordo a scarpa, nelle immediate vicinanze dei generatori di calore e comunque a distanza non superiore a 1,00 m. Le tubazioni di collegamento non avranno diametro inferiore a quello del raccordo delle valvole di sicurezza. Le valvole di sicurezza saranno provviste dei prescritti scarichi convogliati e disposti in modo da non recare danno alle persone ed avranno diametro non inferiore a quello delle valvole in uscita. Il diametro della minima sezione trasversale dell'entrata delle valvole sarà superiore a 15mm.

3.4.5.3 Valvola di scarico termico

Dimensionamento e caratteristiche

Sulla tubazione di mandata di ciascuno generatore sarà installata una valvola di scarico termico avente le seguenti caratteristiche:

- Attacchi: 1"1/2x1"1/4
- temperatura di taratura: 98°C
- temperatura di scarico: 104°C
- temperatura di chiusura: 95°C
- coefficiente di portata Kv: 6.100 kg/h
- coefficiente di portata di emergenza Kve: 6100 kg/h
- portata di calore P senza reintegro: 136 kW
- portata di scarico in assenza di reintegro Q(Dp = 0,5 bar): 4.680 l/h
- Note: Qualificata I.N.A.I.L.

Verifica

$$Q = 98 / 0,029 = 3379,31 \text{ kg/h} < 4680,00 \text{ kg/h} \quad \underline{\text{VERIFICATO}}$$

Nota installazione

Le valvole di scarico termico devono essere a sicurezza positiva, non azionate da energia esterna ed intervenire in modo da evitare che la temperatura dell'acqua nel generatore superi la temperatura di sicurezza prefissata, con la tolleranza necessaria per evitare l'intervento del dispositivo in conseguenza della sopraelevazione della temperatura che si verifica all'atto dello spegnimento del bruciatore, ed in modo da assicurare il trasferimento all'esterno dell'impianto di una quantità di calore non inferiore alla potenza nominale del generatore. Le valvole di scarico termico devono essere collegate alla tubazione di uscita del generatore, a monte di qualsiasi organo di intercettazione, con l'elemento sensibile immerso nella corrente di acqua calda in uscita quanto più possibile in prossimità del generatore. A salvaguardia del generatore, le valvole di scarico termico devono essere corredate di un dispositivo che all'atto dell'intervento dello scarico provochi l'interruzione automatica dell'apporto di calore al focolare con un sistema meccanico oppure un

dispositivo attivato dall'energia di un circuito elettrico. Detto dispositivo di interruzione dell'afflusso di calore deve essere del tipo normalmente chiuso (chiuso in mancanza di energia elettrica).

3.4.5.4 Vasi di espansione circuiti chiusi

Circuito generatore di calore

DIMENSIONAMENTO VASI ESPANSIONE CHIUSI secondo RACCOLTA R-2009 ISPESI

$$V_n \geq \frac{V_e}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

$$V_e = \frac{0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2}{100} \times V_a$$

V_n = volume nominale del vaso, in litri;
 P_a = pressione atmosferica assoluta, in bar;
 P_1 = pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non inferiore a 0,15 bar;
 Tale valore iniziale di pressione assoluta non potrà essere inferiore a 1,5 bar;
 P_2 = pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;
 $V_E = V_A \cdot n/100$, volume di espansione in litri, ove:
 V_A = volume totale dell'impianto, in litri;
 $n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} t_m^2$;
 t_m = temperatura massima ammissibile in °C riferita al l'intervento dei dispositivi di sicurezza.

N.B.: compilare solamente i campi gialli

V_a	100	litri	Contenuto acqua impianto
t_m	100	°C	Temperatura intervento organi di sicurezza (es.: vic)
n	4,210		Coefficiente di espansione
V_e	4,21	litri	Volume di espansione
H	2	metri	Altezza idrostatica impianto
$prec$	1,5	bar	Prearica vasi d'espansione
P_1	3,5	bar	-
vs	3,5	bar	Taratura valvola di sicurezza
$H_{vs-vaso}$	0,5	metri	Dislivello valvola-vaso
P_2	4,55	bar	-
$1-P_1/P_2$	0,2308		-
V_n	18,24	litri	Volume nominale di calcolo = volume minimo accettabile

Circuito Batteria UTA Palcoscenico

DIMENSIONAMENTO VASI ESPANSIONE CHIUSI secondo RACCOLTA R-2009 ISPESI

$$V_n \geq \frac{V_e}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

$$V_e = \frac{0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2}{100} \times V_a$$

V_n = volume nominale del vaso, in litri;

P_a = pressione atmosferica assoluta, in bar;

P_1 = pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non inferiore a 0,15 bar;

Tale valore iniziale di pressione assoluta non potrà essere inferiore a 1.5 bar;

P_2 = pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;

$V_E = V_A \cdot n/100$, volume di espansione in litri, ove:

V_A = volume totale dell'impianto, in litri;

$n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} t_m^2$;

t_m = temperatura massima ammissibile in °C riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

N.B.: compilare solamente i campi gialli

V_a	350	litri	Contenuto acqua impianto
t_m	100	°C	Temperatura intervento organi di sicurezza (es.: vic)
n	4,210		Coefficiente di espansione
V_e	14,74	litri	Volume di espansione
H	2	metri	Altezza idrostatica impianto
prec	1,5	bar	Precarica vasi d'espansione
P_1	3,5	bar	-
vs	3,5	bar	Taratura valvola di sicurezza
Hvs-vaso	0,5	metri	Dislivello valvola-vaso
P_2	4,55	bar	-
1- P_1/P_2	0,2308		-
V_n	63,85	litri	Volume nominale di calcolo = volume minimo accettabile

Circuito Batteria UTA Platea

DIMENSIONAMENTO VASI ESPANSIONE CHIUSI secondo RACCOLTA R-2009 ISPESL

$$V_n \geq \frac{V_e}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

$$V_e = \frac{0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2}{100} \times V_a$$

V_n = volume nominale del vaso, in litri;

P_a = pressione atmosferica assoluta, in bar;

P_1 = pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non inferiore a 0,15 bar;

Tale valore iniziale di pressione assoluta non potrà essere inferiore a 1,5 bar;

P_2 = pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;

$V_E = V_A \cdot n/100$, volume di espansione in litri, ove:

V_A = volume totale dell'impianto, in litri;

$n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} t_m^2$;

t_m = temperatura massima ammissibile in °C riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

N.B.: compilare solamente i campi gialli

Va	200	litri	Contenuto acqua impianto
tm	100	°C	Temperatura intervento organi di sicurezza (es.: vic)
n	4,210		Coefficiente di espansione
Ve	8,42	litri	Volume di espansione
H	2	metri	Altezza idrostatica impianto
prec	1,5	bar	Precarica vasi d'espansione
P1	3,5	bar	-
vs	3,5	bar	Taratura valvola di sicurezza
Hvs-vaso	0,5	metri	Dislivello valvola-vaso
P2	4,55	bar	-
1-P1/P2	0,2308		-
Vn	36,49	litri	Volume nominale di calcolo = volume minimo accettabile

Circuito primario pompa di calore

DIMENSIONAMENTO VASI ESPANSIONE CHIUSI secondo RACCOLTA R-2009 ISPESL

$$V_n \geq \frac{V_e}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

$$V_e = \frac{0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2}{100} \times V_a$$

V_n = volume nominale del vaso, in litri;

P_a = pressione atmosferica assoluta, in bar;

P_1 = pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non inferiore a 0,15 bar;

Tale valore iniziale di pressione assoluta non potrà essere inferiore a 1,5 bar;

P_2 = pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;

$V_E = V_A \cdot n/100$, volume di espansione in litri, ove:

V_A = volume totale dell'impianto, in litri;

$n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2$;

t_m = temperatura massima ammissibile in °C riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

N.B.: compilare solamente i campi gialli

Va	320	litri	Contenuto acqua impianto
tm	90	°C	Temperatura intervento organi di sicurezza (es.: vic)
n	3,469		Coefficiente di espansione
Ve	11,10	litri	Volume di espansione
H	2	metri	Altezza idrostatica impianto
prec	1,5	bar	Pre carica vasi d'espansione
P1	3,5	bar	-
vs	3,5	bar	Taratura valvola di sicurezza
Hvs-vaso	0,5	metri	Dislivello valvola-vaso
P2	4,55	bar	-
1-P1/P2	0,2308		-
Vn	48,10	litri	Volume nominale di calcolo = volume minimo accettabile

Circuito secondario pompa di calore

DIMENSIONAMENTO VASI ESPANSIONE CHIUSI secondo RACCOLTA R-2009 ISPESL

$$V_n \geq \frac{V_e}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

$$V_e = \frac{0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2}{100} \times V_a$$

V_n = volume nominale del vaso, in litri;

P_a = pressione atmosferica assoluta, in bar;

P_1 = pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non inferiore a 0,15 bar;

Tale valore iniziale di pressione assoluta non potrà essere inferiore a 1,5 bar;

P_2 = pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;

$V_E = V_A \cdot n/100$, volume di espansione in litri, ove:

V_A = volume totale dell'impianto, in litri;

$n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2$;

t_m = temperatura massima ammissibile in °C riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

N.B.: compilare solamente i campi gialli

Va	300	litri	Contenuto acqua impianto
tm	90	°C	Temperatura intervento organi di sicurezza (es.: vic)
n	3,469		Coefficiente di espansione
Ve	10,41	litri	Volume di espansione
H	2	metri	Altezza idrostatica impianto
prec	1,5	bar	Pre carica vasi d'espansione
P1	3,5	bar	-
vs	3,5	bar	Taratura valvola di sicurezza
Hvs-vaso	0,5	metri	Dislivello valvola-vaso
P2	4,55	bar	-
1-P1/P2	0,2308		-
Vn	45,10	litri	Volume nominale di calcolo = volume minimo accettabile

I volumi dei vasi risultano dimensionati in relazione ai volume d'espansione dell'impianto.

La tabella seguente riassume i volumi dei vasi di espansione in progetto.

Vaso espansione	Circuito	Vol. acqua	Volume vaso
Ve1	Circuito generatore di calore	100 litri	25 litri
Ve2	Circuito Batteria UTA Palcoscenico	350 litri	80 litri
Ve3	Circuito Batteria UTA Platea	200 litri	50 litri
Ve4	Circuito primario pompa di calore	320 litri	50 litri
Ve5	Circuito secondario pompa di calore	300 litri	50 litri

Verifica diametro del tubo di espansione

$$\varnothing \text{ interno} = (P / 1,163)^{1/2} = (98 / 1,163)^{1/2} = 9,2 \text{ mm}$$

\varnothing interno effettivo: 27,3 mm (1") \geq 9,2 mm [UNI EN 10255 serie media]. Il diametro interno del tubo di espansione sarà in ogni caso non inferiore a 18 mm.

3.4.6 Accumulo inerziale

Al fine di migliorare la capacità inerziale del sistema e di garantire una migliore gestione dell'impianto in termini di accensione e spegnimento della pompa di calore, si prevede l'installazione di un accumulo inerziale verticale in acciaio zincato, a pressione massima di 6 bar, per condizionamento e riscaldamento, con copertura esterna in pvc ed isolamento termico in schiuma poliuretanica, della capacità di 500 l. Il serbatoio sarà dotato di tutte le sonde termiche necessarie per la gestione termica del sistema, e delle apparecchiature di sicurezza necessarie.

3.4.6.1 Valvola di sicurezza accumulo

Si prevede l'installazione di un dispositivo di sicurezza allineato a quanto richiesto dalla Raccolta R sulle norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione (CAP. R.1.A., punto 3): *"Nel caso di riscaldatori di acqua destinata al consumo, il sistema di espansione per proteggere il recipiente può essere realizzato con una valvola di sfogo, il cui orifizio abbia un diametro in mm non inferiore a: $D_{min} = \text{rad}(V/5)$, essendo V il volume in litri del riscaldatore, con un minimo di 15 mm"*.

Le valvole di sicurezza sono rispondenti ai requisiti dettati dalla direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (denominata anche PED). Esse quindi sono classificate in categoria IV e sono provviste di marchio CE.

Le valvole di sicurezza per impianti idrosanitari devono essere installate in prossimità dell'accumulo di acqua calda avendo cura che non ci sia interposizione di alcun dispositivo di intercettazione tra la valvola e l'accumulo.

Dimensionamento e caratteristiche

Caratteristiche:

- Misura: 1/2"
- ϕ Orifizio: 15,0 mm
- Sezione netta: 1,767 cm²
- Press. taratura: 3.5 bar
- Sovrapress. scar.: < 10%
- Press. scar. nom.: 3.85 bar
- Press. chiusura: 2.8 bar
- Capacità dell'accumulo: 500 l

Verifica

$D_{\min} \text{ orifizio} = \text{rad}(500/5) = 10 \text{ [mm]} < 15 \text{ [mm]}$ VERIFICATO

3.4.7 Dispositivi di campo per la regolazione automatica dell'impianto

Per la regolazione ed il controllo di tutta la componentistica inerente agli impianti termici, saranno installati i seguenti componenti:

- Sonde per la misura della temperatura delle tubazioni o dei serbatoi di accumulo. Ni1000 lunghezza bulbo 100 mm. Impiego: tubazioni o serbatoi. Montaggio: con guaina o con nipple. Campo d'impiego: -30...+130 °C. Costante di tempo: 8 sec. con nipple, 30 sec. con guaina. Bulbo: Acciaio inox. Collegamento: 2 fili;
- Valvole flangiate a 3-vie, PN16, adatte per l'accoppiamento con servocomandi della serie SAX., SKB., SKC., SKD. Utilizzo in circuiti chiusi in applicazioni di riscaldamento e condizionamento come valvola miscelatrice o deviatrice;
- Servocomando 0..10 Vdc, 24 V AC/DC, forza 800N, corsa 20mm;
- Pressostati.

3.5 SISTEMA DI CLIMATIZZAZIONE DI TIPO VRF

L'edificio in oggetto, come visibile nell'analisi dei carichi termici di cui ai paragrafi precedenti, oltre alla zona palcoscenico e platea, è stato suddiviso in ulteriori 4 zone termiche di progetto:

- Zona file palchi;
- Zona locali di servizio piano terra e primo;
- Zona locali di servizio piano 3 e 4;
- Zona locali camerini.

Per queste zone termiche, il progetto prevede l'installazione di un apposito sistema di climatizzazione del tipo VRF (Variable refrigerant flow) costituito da una unità esterna e da terminali interni collegati per mezzo di tubazioni in rame coibentato per il passaggio del fluido refrigerante. Per le unità interne si è optato per i ventilconvettori a pavimento con funzione di raffrescamento e riscaldamento.

I paragrafi seguenti riportano i calcoli e le verifiche di progetto degli impianti VRF in oggetto.

3.5.1 Climatizzazione Palchi

Per la zona in oggetto si prevede un sistema a pompa di calore ad espansione diretta del tipo aria-aria con unità interne tipo ventilconvettore a parete e di tipo canalizzato ad alta prevalenza.

Sistema di generazione

Il sistema di generazione prevede, come descritto in precedenza, una nuova pompa di calore aria-aria che dovrà garantire, secondo quanto previsto nel presente progetto, sia la copertura del fabbisogno termico invernale che di quello estivo.

È stata quindi individuata una macchina avente le potenzialità termiche sufficienti a soddisfare il fabbisogno termico dell'edificio.

Considerato quanto sopra, è stato previsto in progetto il seguente sistema di generazione costituito da n. 2 pompe di calore aria-aria in parallelo della seguente tipologia:

- Unità esterna per impianti VRF in pompa di calore tipo Viessmann – Vitoclima 333-S modello EU-OV3224T1-PRO, flusso d'aria verticale con possibilità di canalizzazione dell'aria, modello standard. Dotata di compressore DC inverter EVI e di un ventilatore inverter con espulsione dell'aria verso l'alto a variazione continua di velocità con dispositivo di controllo di condensazione di serie e prevalenza massima 110 Pa. Gas refrigerante R410a, controllo a microprocessore, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Dati tecnici:
 - Potenza raffrescamento nominale 22,4kW
 - Potenza riscaldamento nominale 24,7kW
 - Alimentazione elettrica 400V/3N/50Hz
 - EER 4,28

- COP 5,04
 - Pressione sonora massima 57 dB(A)
 - Carica di refrigerante 5,5kg
 - Dimensioni nette (LxPxH)930x1690x775mm
 - Rapporto di carico 50-135%
 - Limiti temperatura ambiente -5/52°C raffrescamento -30/27°C riscaldamento
 - Diametro tubazioni 22,2 mm gas 9,52 mm liquido
 - Peso:220kg
- Unità esterna per impianti VRF in pompa di calore tipo Viessmann – Vitoclima 333-S modello EU-OV3280T1-PRO, flusso d'aria verticale con possibilità di canalizzazione dell'aria, modello standard. Dotata di compressore DC inverter EVI e di un ventilatore inverter con espulsione dell'aria verso l'alto a variazione continua di velocità con dispositivo di controllo di condensazione di serie e prevalenza massima 110 Pa. Gas refrigerante R410a, controllo a microprocessore, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Dati tecnici:
- Potenza raffrescamento nominale 28 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 30,16 kW
 - Alimentazione elettrica 400V/3N/50Hz
 - EER 4,26
 - COP 4,04
 - Pressione sonora massima 57 dB(A)
 - Carica di refrigerante 5,5kg
 - Dimensioni nette (LxPxH)930x1690x775mm
 - Rapporto di carico 50-135%
 - Limiti temperatura ambiente -5/52°C raffrescamento -30/27°C riscaldamento
 - Diametro tubazioni 22,2 mm gas 9,52 mm liquido
 - Peso:220kg

Sistema di emissione

Il sistema di emissione prevede le seguenti unità interne:

- n. 8 unità interne a pavimento tipo Vitoclima 333-S FCV3050M1 per i piani palchi con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, installazione a soffitto/pavimento, dotata di ventilatore ad inverter, telecomando di serie, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Valvola di espansione elettronica integrata. Dotata di filtro per l'aria estraibile sezionato in due

aperture. Bacinella di raccolta condensa adattabile per installazione a soffitto o pavimento. Dati tecnici:

- Potenza raffrescamento nominale 5 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 5,6 kW
 - Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
 - Potenza assorbita 50 W
 - Portata d'aria (A/M/B) 950/850/700 mc/h
 - Livello di pressione sonora (A/M/B) 42/38/33 dB(A)
 - Dimensioni nette (LxPxH) 1220x700x225 mm
 - Diametro tubazioni 12,7 mm gas 6,35 mm liquido 17 mm scarico
 - Peso 40 kg
- n. 2 unità interne canalizzabili tipo Vitoclima 333-S DVHP3112M1 nel sottotetto con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, tipologia canalizzata modello media/alta prevalenza per installazione in controsoffitto. Dotata di ventilatore ad inverter, comando a parete di serie, scambiatore di calore alettato ad alta efficienza. Protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Carrozzeria in lamiera zincata, con ripresa dell'aria nella parte posteriore o inferiore e foro pre-tranciato laterale per immissione di aria di rinnovo. Valvola di espansione elettronica integrata. Dotata di bacinella di raccolta condensa, pompa di scarico condensa e filtro dell'aria in aspirazione. Dati tecnici:

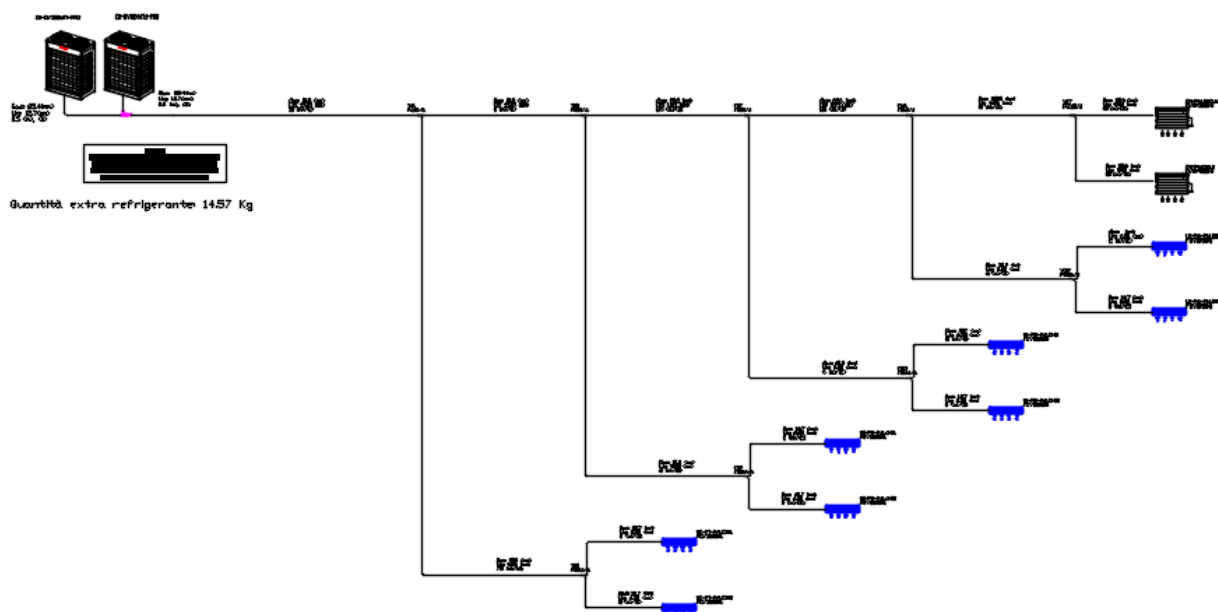
- Potenza raffrescamento nominale 11,2 kW
- Potenza riscaldamento nominale 12,5 kW
- Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
- Potenza assorbita 160 W
- Portata d'aria (A/M/B) 2000/1600/1400 mc/h
- Livello di pressione sonora (A/M/B) 40/38/36 dB(A)
- Dimensioni nette (LxPxH) 1400x700x300 mm
- Pressione statica utile 90/0~200 Pa
- Diametro tubazioni 15,9 mm gas
- 9,52 mm liquido
- 25 mm scarico
- Peso 57 kg

Le unità canalizzabili sono pensate per immettere aria nei corridoi di accesso ai palchi, estraendola sempre in corrispondenza della cupola della platea. In questo modo, per mezzo delle griglie di transito che andranno

installate in corrispondenza di ogni porta di accesso ai palchetti, il corridoio fungerà da plenum di distribuzione dell'aria ai singoli palchetti.

Sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione sarà composto da tubazioni in rame conformi alla normativa di riferimento, coibentate secondo norma. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola grafica di riferimento.



No.	Diametro	Lugh Tot	Curve	Spessore Tubo	Tipologia
	mm	m		mm	
1	6.35	40.5	16	≥0.8	UNI EN 12735-1
2	9.52	65.5	19	≥0.8	UNI EN 12735-1
3	12.7	44.5	14	≥0.8	UNI EN 12735-1
4	15.9	67.5	17	≥1.0	UNI EN 12735-1
5	19.05	10	4	≥1.0	UNI EN 12735-1
6	25.4	3.5	0	≥1.0	UNI EN 12735-1
7	28.6	14.5	2	≥1.0	UNI EN 12735-1

Modello	EU-OV3504T1-PRO					
Moduli	EU-OV3224T1-PRO+EU-OV3280T1-PRO					
Descrizione	Vitoclima 333-S Flusso Verticale, 380-415, 3Ph, 50Hz					
Alimentazione	ESP	Totale CC-IDU	Totale CC-ODU	Massimo Nr. UI	Refrigerante	Extra Ref.
	Pa	kW	kW			kg
380-415, 3Ph, 50Hz	110	62.4	50.4	29	R410A	11.13
Req TCC-IDU	Req TSC-UI	Req THC-UI	Rtd CC	Rtd HC	Rtd PI-C	Rtd PI-H
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
57.4	-	69.2	50.4	56.5	20.08	19.02
Rapporto di carico	Eff CC	Eff HC	Eff PI-C	Eff PI-H		
%	kW	kW	kW	kW		
123.81%	52.2	59.52	20.35	23.15	-	-

Condizioni di progetto		DB	WB	RH
		°C	°C	%
Raffrescamento	T int	27	19	50
	T ext	35	-	-
Riscaldamento	T int	20	-	-
	T ext	7	6	80

Specifiche elettriche

Modello	W×H×D	Peso Netto	Magnetotermico	Sezione cavo	FLA	MCA	MOP
	mm	kg	A	mm²	A	A	A
EU-OV3400T1-PRO	1340 X 1690 X 775	300	40	6.00			
EU-OV3400T1-PRO	1340 X 1690 X 775	300	40	6.00			

1. Unità interne

Nome	Modello	Temp C/RH	Temp H	Req CC	Eff CC	Req SCC	Eff SCC	Req HC	Eff HC
		°C/%	°C	kW	kW	kW	kW	kW	kW
UI-P4-PALCHI 2	FCV3050M1	27 / 50	20	5	3.75	0	2.93	5	4.54
UI-P3-PALCHI 1	FCV3050M1	27 / 50	20	5	3.75	0	2.93	0	4.54
UI-P3-PALCHI 2	FCV3050M1	27 / 50	20	5	3.75	0	2.93	0	4.54
UI-P2-PALCHI 1	FCV3050M1	27 / 50	20	5	3.75	0	2.93	0	4.54
UI-P2-PALCHI 2	FCV3050M1	27 / 50	20	5	3.75	0	2.93	0	4.54
UI-PT-PALCHI 1	FCV3050M1	27 / 50	20	5	3.75	0	2.93	0	4.54
UI-PT-PALCHI 2	FCV3050M1	27 / 50	20	5	3.75	0	2.93	0	4.54
UI-P4-PALCHI 1	FCV3050M1	27 / 50	20	0	3.75	0	2.93	5	4.54
CAN PALCHI LATO 2	DVHP3112M1	27 / 50	20	0	8.4	0	6.56	0	10.13
Can PALchi L2	DVHP3112M1	27 / 50	20	0	8.4	0	6.56	0	10.13

Nome	Descrizione	Rtd CC	Rtd HC	Controllo	Dislivello	Prevalenza	Note
		kW	kW		m	Pa	
UI-P4-PALCHI 2	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	0		
UI-P3-PALCHI 1	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	5		
UI-P3-PALCHI 2	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	5		
UI-P2-PALCHI 1	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	10		
UI-P2-PALCHI 2	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	10		
UI-PT-PALCHI 1	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	15		
UI-PT-PALCHI 2	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	15		
UI-P4-PALCHI 1	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	0		
CAN PALCHI LATO 2	Unità interne VRF canalizzate, alta pressione statica	11.2	12.5	STD: XK46	-6		
Can PALchi L2	Unità interne VRF canalizzate, alta pressione statica	11.2	12.5	STD: XK46	-6		

2. Specifiche elettriche

Modello	W×H×D	Peso netto	Prevalenza	Rumorosità (H/M/L)	Portata d'aria (H/M/L)	Alimentazione	Magnetotermico	Cavo alimentazione
	mm	kg	Pa	dB(A)	m³/h		A	mm²
FCV3050M1	1220 x 225 x 700	40.0		42/3833	950/700850	220-240 / 1 / 50	6	1
DVHP3112M1	1400 x 300 x 700	57		40/3836	2000/16001400	220-240 / 1 / 50	6	1

1. Tubi

Posizione	Tubo Liquido	Tubo gas BP	Tubo gas Ap	Lunghezza totale	Curve
	mm	mm	mm	m	
Y09 -> Y011	12.7	25.4	-	2.5	0
Y09 -> Y013	9.52	15.9	-	6	2
Y01 -> Y03	9.52	15.9	-	7.5	3
Y011 -> Y015	9.52	19.05	-	10	4
Y07 -> UI-P2-PALCHI 1	6.35	12.7	-	2	2
Y07 -> UI-P2-PALCHI 2	6.35	12.7	-	8	2
Y011 -> Y017	9.52	15.9	-	6	2
Y017 -> UI-P4-PALCHI 1	6.35		-	2	2
Y017 -> UI-P4-PALCHI 2	6.35	12.7	-	10	2
Y015 -> CAN PALCHI LATO 2	9.52	15.9	-	15	3
Y03 -> UI-PT-PALCHI 1	6.35	12.7	-	2	2
Y03 -> UI-PT-PALCHI 2	6.35	12.7	-	8	2
Y013 -> UI-P3-PALCHI 1	6.35	12.7	-	1.5	2
Y013 -> UI-P3-PALCHI 2	6.35	12.7	-	7	2
Y015 -> Can Palchi L2	9.52	15.9	-	15	3
Y05 -> Y07	9.52	15.9	-	6	2
Y01 -> Y05	15.9	28.6	-	2	0
Tratto principale	15.9	28.6	-	10	2
Y05 -> Y09	12.7	28.6	-	2.5	0

Nota: le curve contano per mezzo metro di lunghezza lineare

2. Limiti

Limite	Limite massimo	Attuale
	m	m
Lunghezza totale equivalente tubazioni	1000	146
Distanza UE - UI massima	Reale	200
	Equivalente	240
Distanza tra l'unità interna più distante e più vicina alla prima diramazione	40	25
Distanza prima diramazione - UI più distante	120	38
Dislivello massimo UE-UI	UE Copertura	110
	UE Terra	110
Dislivello UI-UI	30	0
Distanza UE - prima diramazione	90	11
Distanza UI - diramazione più vicina	15	16.5

*Note:

(1) If the main pipe is longer than 90m, then its diameter has been changed.

(2) Normally, the pipe length from the first branch of IDU to the farthest IDU is 40m. When those three conditions as below are satisfied, the length can reached 90m.

1) Actual length of pipe in total: $L1+L2x2+L3x2+L4x2+...+L9x2+a+b+...+i+j \leq 1000m$;

3.5.2 Climatizzazione locali foyer e uffici piano primo

Per la zona in oggetto si prevede un sistema a pompa di calore ad espansione diretta del tipo aria-aria con unità interne tipo ventilconvettore a parete e di tipo canalizzato per il foyer.

Sistema di generazione

Il sistema di generazione prevede, come descritto in precedenza, una nuova pompa di calore aria-aria che dovrà garantire, secondo quanto previsto nel presente progetto, sia la copertura del fabbisogno termico invernale che di quello estivo.

È stata quindi individuata una macchina avente le potenzialità termiche sufficienti a soddisfare il fabbisogno termico dell'edificio.

Considerato quanto sopra, è stato previsto in progetto il seguente sistema di generazione costituito da una pompa di calore aria-aria della seguente tipologia:

- Unità esterna per impianti VRF in pompa di calore tipo Viessmann – Vitoclima 333-S modello EU-OV3160T1, flusso d'aria orizzontale, modello MINI. Dotata di compressore DC inverter e due ventilatori inverter a variazione continua di velocità con dispositivo di controllo di condensazione di serie. Gas refrigerante R410a, controllo a microprocessore, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Dati tecnici:
 - Potenza raffrescamento nominale 16 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 18.5 kW
 - Alimentazione elettrica 400V/3N/50Hz
 - EER 3,37
 - COP 3,87
 - Pressione sonora massima 58 dB(A)
 - Carica di refrigerante 5 kg
 - Dimensioni nette (LxPxH) 900x340x1345mm
 - Rapporto di carico 50-135%
 - Limiti temperatura ambiente -5/52°C raffrescamento -30/27°C riscaldamento
 - Diametro tubazioni 15,9 mm gas 9,52 mm liquido
 - Peso: 110kg

Sistema di emissione

Il sistema di emissione prevede le seguenti unità interne:

- n. 1 unità interne a pavimento tipo Vitoclima 333-S FCV3028M1 con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, installazione a soffitto/pavimento, dotata di ventilatore ad inverter, telecomando di serie, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Valvola di espansione

elettronica integrata. Dotata di filtro per l'aria estraibile sezionato in due aperture. Bacinella di raccolta condensa adattabile per installazione a soffitto o pavimento. Dati tecnici:

- Potenza raffrescamento nominale 2.8 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 3.2 kW
 - Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
 - Potenza assorbita 40 W
 - Portata d'aria (A/M/B) 650/580/500 mc/h
 - Livello di pressione sonora (A/M/B) 36/34/32 dB(A)
 - Dimensioni nette (LxPxH) 1220x700x225 mm
 - Diametro tubazioni 9,52 mm gas 6,35 mm liquido 17 mm scarico
 - Peso 40 kg
- n. 2 unità interne canalizzabili tipo Vitoclima 333-S DVLP3056M2 all'interno dei vani già predisposti nell'area foyer (da verificare le dimensioni di ingombro in funzione delle reali misure del vano) con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, tipologia canalizzata modello a bassa prevalenza per installazione in controsoffitto. Dotata di ventilatore ad inverter, comando a parete di serie, scambiatore di calore alettato ad alta efficienza. Protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Carrozzeria in lamiera zincata, con ripresa dell'aria nella parte posteriore o inferiore. Valvola di espansione elettronica integrata. Dotata di bacinella di raccolta condensa, pompa di scarico condensa. Dati tecnici:
- Potenza raffrescamento nominale 5,6 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 6,3 kW
 - Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
 - Potenza assorbita 60 W
 - Portata d'aria (A/M/B) 850/700/550 mc/h
 - Livello di pressione sonora (A/M/B) 35/31/29 dB(A)
 - Dimensioni nette (LxPxH) 710x462x200 mm
 - Pressione statica utile 15/0~30 Pa
 - Diametro tubazioni 15,9 mm gas
 - 9,52 mm liquido
 - 25 mm scarico
 - Peso 25 kg
- n. 1 unità interne a pavimento tipo Vitoclima 333-S FCV3036M1 con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, installazione a soffitto/pavimento, dotata di ventilatore ad
-

inverter, telecomando di serie, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Valvola di espansione elettronica integrata. Dotata di filtro per l'aria estraibile sezionato in due aperture. Bacinella di raccolta condensa adattabile per installazione a soffitto o pavimento. Dati tecnici:

- Potenza raffrescamento nominale 3.6 kW
- Potenza riscaldamento nominale 4 kW
- Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
- Potenza assorbita 40 W
- Portata d'aria (A/M/B) 650/580/500 mc/h
- Livello di pressione sonora (A/M/B) 36/34/32 dB(A)
- Dimensioni nette (LxPxH) 1220x700x225 mm
- Diametro tubazioni 9,52 mm gas 6,35 mm liquido 17 mm scarico
- Peso 40 kg

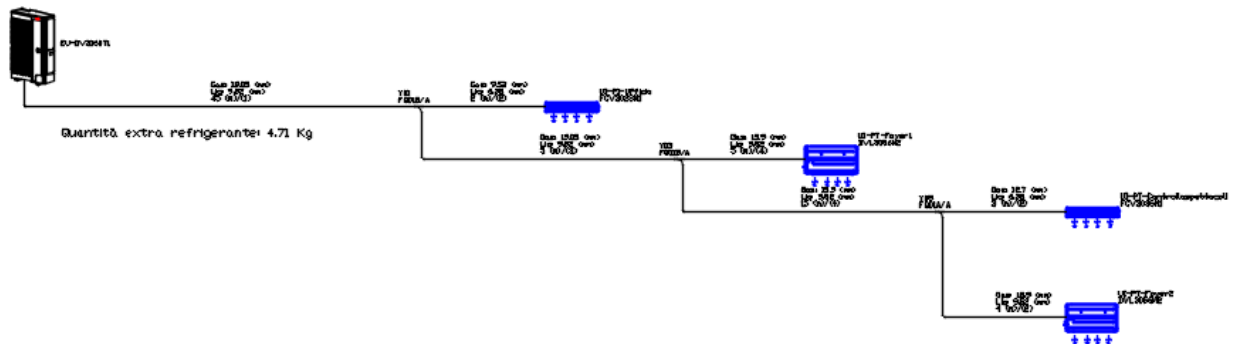
Sistema di controllo

Ogni singola unità sarà dotata del sistema di controllo standard fornito dalla casa costruttrice. Sarà presente inoltre un sistema di comando centralizzato tipo VCCCE54 – 24/FC con le seguenti caratteristiche:

- Permette di controllare fino a 32 unità interne e 16 sistemi di unità esterne
- È possibile effettuare operazioni di controllo centralizzato, di un gruppo di unità, come il controllo e la programmazione di singole unità (on / off, modalità, impostazione della temperatura, velocità della ventola, controllo direzione aria, ecc.)
- Le unità interne possono essere rinominate e la loro visualizzazione personalizzata.
- Installazione a parete con incasso a muro (11 mm sporgenza soprintonaco)
- Alimentazione individuale, con range di tensioni 110-240 V
- Dimensioni pannello: 128 x 86 mm.
- Dimensioni incasso: 86 x 88,5 mm.

Sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione sarà composto da tubazioni in rame conformi alla normativa di riferimento, coibentate secondo norma. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola grafica di riferimento.



No.	Diametro	Lugh Tot	Curve	Spessore Tubo	Tipologia
	mm	m		mm	
1	6.35	5	4	≥0.8	UNI EN 12735-1
2	9.52	76	16	≥0.8	UNI EN 12735-1
3	12.7	3	2	≥0.8	UNI EN 12735-1
4	15.9	24	10	≥1.0	UNI EN 12735-1
5	19.05	50	4	≥1.0	UNI EN 12735-1

Modello	EU-OV3160T1					
Moduli	EU-OV3160T1					
Descrizione	Vitoclima 333-S Mini/Slim, 380-415, 3Ph, 50Hz					
Alimentazione	ESP	Totale CC-IDU	Totale CC-ODU	Massimo Nr. UI	Refrigerante	Extra Ref.
	Pa	kW	kW			kg
380-415, 3Ph, 50Hz	110	17.6	16	9	R410A	4.71
Req TCC-IDU	Req TSC-UI	Req THC-UI	Rtd CC	Rtd HC	Rtd PI-C	Rtd PI-H
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
57.4	-	69.2	16	18	9.57	7.14
Rapporto di carico	Eff CC	Eff HC	Eff PI-C	Eff PI-H		
%	kW	kW	kW	kW		
110%	16.29	17.63	9.63	8.01	-	-
Condizioni di progetto		DB	WB		RH	
		°C	°C		%	
Raffrescamento	T int	27	19		50	
	T ext	35	-		-	
Riscaldamento	T int	20	-		-	
	T ext	7	6		80	

1. Unità interne

Nome	Modello	Temp C/RH	Temp H	Req CC	Eff CC	Req SCC	Eff SCC	Req HC	Eff HC
		°C/%	°C	kW	kW	kW	kW	kW	kW
UI-P1-Ufficio	FCV3028M1	27 / 50	20	2	2.21	0	1.73	0	2.91
UI-PT-Foyer 1	DVL3056M2	27 / 50	20	5	4.42	0	3.45	0	5.73
UI-PT-Foyer 2	DVL3056M2	27 / 50	20	5	4.42	0	3.45	0	5.73
UI-PT-Controllo spettacoli	FCV3036M1	27 / 50	20	2.8	2.84	0	2.22	0	3.64

*Note: "Effual value" refers to the Effual capacity or input power corrected according to the design temperature, pipe length and top-bottom differential.

Nome	Descrizione	Rtd CC	Rtd HC	Controllo	Dislivello	Prevalenza	Note
		kW	kW		m	Pa	
UI-P1-Ufficio	Unità interne a pavimento/soffitto	2.8	3.2	STD: YAP1F	15		
UI-PT-Foyer 1	Unità interne canalizzabili, bassa pressione statica	5.6	6.3	STD: XK46	15		
UI-PT-Foyer 2	Unità interne canalizzabili, bassa pressione statica	5.6	6.3	STD: XK46	15		
UI-PT-Controllo spettacoli	Unità interne a pavimento/soffitto	3.6	4	STD: YAP1F	15		

2. Specifiche elettriche

Modello	W×H×D	Peso netto	Prevalenza	Rumorosità (H/M/L)	Portata d'aria (H/M/L)	Alimentazione	Magnetotermico	Cavo alimentazione
	mm	kg	Pa	dB(A)	m³/h		A	mm²
FCV3028M1	1220 X 225 X 700	40.0		36/34/32	650/500/580	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1
DVL3056M2	1010 X 200 X 462	/		35/31/29	850/700/550	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1.00
FCV3036M1	1220 X 225 X 700	40.0		36/34/32	650/500/580	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1

1. Tubi

Posizione	Tubo Liquido	Tubo gas BP	Tubo gas Ap	Lunghezza totale	Curve
	mm	mm	mm	m	
Tratto principale	9.52	19.05	-	45	1
Y01 -> UI-P1-Ufficio	6.35	9.52	-	2	2
Y01 -> Y03	9.52	19.05	-	5	3
Y03 -> UI-PT-Foyer 1	9.52	15.9	-	5	4
Y03 -> Y05	9.52	15.9	-	15	4
Y05 -> UI-PT-Controllo spettacoli	6.35	12.7	-	3	2
Y05 -> UI-PT-Foyer 2	9.52	15.9	-	4	2

Nota: le curve contano per mezzo metro di lunghezza lineare

2. Limiti

Limite		Limite massimo	Attuale
		m	m
Lunghezza totale equivalente tubazioni		300	89.5
Distanza UE - UI massima	Reale	120	62
	Equivalente	150	76
Distanza tra l'unità interna più distante e più vicina alla prima diramazione		---	27
Distanza prima diramazione - UI più distante		40	30
Dislivello massimo UE-UI	UE Copertura	50	15
	UE Terra	40	-
Dislivello UI-UI		15	0
Distanza UE - prima diramazione		---	45.5
Distanza UI - diramazione più vicina		---	7

3.5.3 Climatizzazione locali piano 3 e 4

Per la zona in oggetto si prevede un sistema a pompa di calore ad espansione diretta del tipo aria-aria con unità interne tipo ventilconvettore.

Sistema di generazione

Il sistema di generazione prevede, come descritto in precedenza, una nuova pompa di calore aria-aria che dovrà garantire, secondo quanto previsto nel presente progetto, sia la copertura del fabbisogno termico invernale che di quello estivo.

È stata quindi individuata una macchina avente le potenzialità termiche sufficienti a soddisfare il fabbisogno termico della zona.

Considerato quanto sopra, è stato previsto in progetto il seguente sistema di generazione costituito da una pompa di calore aria-aria della seguente tipologia:

- Unità esterna per impianti VRF in pompa di calore tipo Viessmann – Vitoclima 333-S modello EU-OV3280TS2, flusso d'aria orizzontale, modello SLIM. Dotata di compressore DC inverter e due ventilatori inverter a variazione continua di velocità con dispositivo di controllo di condensazione di serie. Gas refrigerante R410a, controllo a microprocessore, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Dati tecnici:
 - Potenza raffrescamento nominale 28 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 30 kW
 - Alimentazione elettrica 400V/3N/50Hz
 - EER 3,6
 - COP 4,9
 - Pressione sonora massima 62 dB(A)
 - Carica di refrigerante 7.1 kg
 - Dimensioni nette (LxPxH) 940x460x1615mm
 - Rapporto di carico 50-135%
 - Limiti temperatura ambiente -5/52°C raffrescamento -20/27°C riscaldamento
 - Diametro tubazioni 22,2 mm gas 9,52 mm liquido
 - Peso: 166 kg

Sistema di emissione

Il sistema di emissione prevede le seguenti unità interne:

- n. 1 unità interne a pavimento tipo Vitoclima 333-S FCV3028M1 con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, installazione a soffitto/pavimento, dotata di ventilatore ad inverter, telecomando di serie, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Valvola di espansione

elettronica integrata. Dotata di filtro per l'aria estraibile sezionato in due aperture. Bacinella di raccolta condensa adattabile per installazione a soffitto o pavimento. Dati tecnici:

- Potenza raffrescamento nominale 2.8 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 3.2 kW
 - Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
 - Potenza assorbita 40 W
 - Portata d'aria (A/M/B) 650/580/500 mc/h
 - Livello di pressione sonora (A/M/B) 36/34/32 dB(A)
 - Dimensioni nette (LxPxH) 1220x700x225 mm
 - Diametro tubazioni 9,52 mm gas 6,35 mm liquido 17 mm scarico
 - Peso 40 kg
- n. 3 unità interne a pavimento tipo Vitoclima 333-S FCV3071M1 con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, installazione a soffitto/pavimento, dotata di ventilatore ad inverter, telecomando di serie, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Valvola di espansione elettronica integrata. Dotata di filtro per l'aria estraibile sezionato in due aperture. Bacinella di raccolta condensa adattabile per installazione a soffitto o pavimento. Dati tecnici:
- Potenza raffrescamento nominale 7.1 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 8 kW
 - Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
 - Potenza assorbita 75 W
 - Portata d'aria (A/M/B) 1400/1150/1000 mc/h
 - Livello di pressione sonora (A/M/B) 44/42/39 dB(A)
 - Dimensioni nette (LxPxH) 1220x700x225 mm
 - Diametro tubazioni 15,9 mm gas 9,52 mm liquido 17 mm scarico
 - Peso 50 kg
- n. 2 unità interne a pavimento tipo Vitoclima 333-S FCV3050M1 con le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, installazione a soffitto/pavimento, dotata di ventilatore ad inverter, telecomando di serie, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Valvola di espansione elettronica integrata. Dotata di filtro per l'aria estraibile sezionato in due aperture. Bacinella di raccolta condensa adattabile per installazione a soffitto o pavimento. Dati tecnici:
- Potenza raffrescamento nominale 5 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 5,6 kW
 - Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
 - Potenza assorbita 50 W

- Portata d'aria (A/M/B) 950/850/700 mc/h
- Livello di pressione sonora (A/M/B) 42/38/33 dB(A)
- Dimensioni nette (LxPxH) 1220x700x225 mm
- Diametro tubazioni 12,7 mm gas 6,35 mm liquido 17 mm scarico
- Peso 40 kg

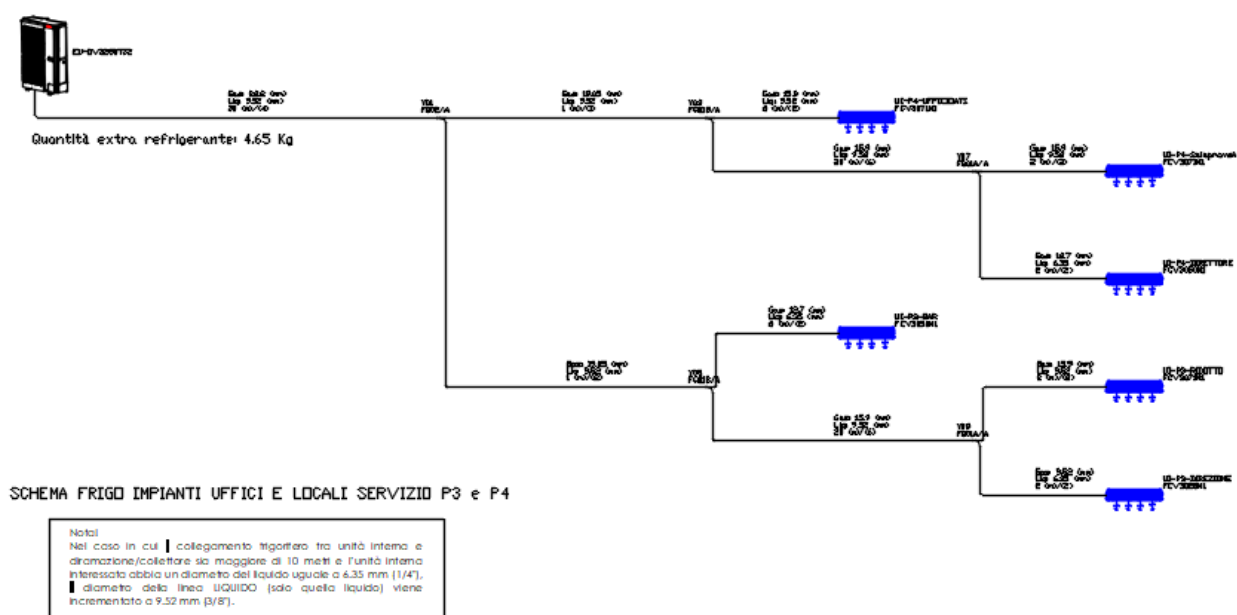
Sistema di controllo

Ogni singola unità sarà dotata del sistema di controllo standard fornito dalla casa costruttrice. Sarà presente inoltre un sistema di comando centralizzato tipo VCCCE54 – 24/FC con le seguenti caratteristiche:

- Permette di controllare fino a 32 unità interne e 16 sistemi di unità esterne
- È possibile effettuare operazioni di controllo centralizzato, di un gruppo di unità, come il controllo e la programmazione di singole unità (on / off, modalità, impostazione della temperatura, velocità della ventola, controllo direzione aria, ecc.)
- Le unità interne possono essere rinominate e la loro visualizzazione personalizzata.
- Installazione a parete con incasso a muro (11 mm sporgenza soprintonaco)
- Alimentazione individuale, con range di tensioni 110-240 V
- Dimensioni pannello: 128 x 86 mm.
- Dimensioni incasso: 86 x 88,5 mm.

Sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione sarà composto da tubazioni in rame conformi alla normativa di riferimento, coibentate secondo norma. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola grafica di riferimento.



No.	Diametro	Lugh Tot	Curve	Spessore Tubo	Tipologia
	mm	m		mm	
1	6.35	10	6	≥0.8	UNI EN 12735-1
2	9.52	84	27	≥0.8	UNI EN 12735-1
3	12.7	8	4	≥0.8	UNI EN 12735-1
4	15.9	50	18	≥1.0	UNI EN 12735-1
5	19.05	2	3	≥1.0	UNI EN 12735-1
6	22.2	30	4	≥1.0	UNI EN 12735-1

Modello	EU-OV3280TS2					
Moduli	EU-OV3280TS2					
Descrizione	Vitoclima 333-S Mini/Slim, 380-415, 3Ph, 50Hz					
Alimentazione	ESP	Totale CC-IDU	Totale CC-ODU	Massimo Nr. UI	Refrigerante	Extra Ref.
	Pa	kW	kW			kg
380-415, 3Ph, 50Hz	110	34.1	28	17	R410A	4.65
Req TCC-IDU	Req TSC-UI	Req THC-UI	Rtd CC	Rtd HC	Rtd PI-C	Rtd PI-H
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
57.4	-	69.2	28	30	9.57	7.14
Rapporto di carico	Eff CC	Eff HC	Eff PI-C	Eff PI-H		
%	kW	kW	kW	kW		
121.79%	29	33.07	9.7	8.69	-	-

Condizioni di progetto		DB	WB	RH
		°C	°C	%
Raffrescamento	T int	27	19	50
	T ext	35	-	-
Riscaldamento	T int	20	-	-
	T ext	7	6	80

1. Unità interne

Nome	Modello	Tem P C/R H	Temp H	Req CC	Eff CC	Req SCC	Eff SCC	Req HC	Eff HC
		°C/ %	°C	kW	kW	kW	kW	kW	kW
UI-P4-UFFICIO ATS	FCV3071M1	27 / 50	20	5	5.47	0	4.27	6.5	6.24
UI-P4-Sala prove ATS	FCV3071M1	27 / 50	20	7	5.47	0	4.27	0	6.24
UI-P4-DIRETTORE	FCV3050M1	27 / 50	20	4	3.85	0	3.01	0	4.37
UI-P3-BAR	FCV3050M1	27 / 50	20	4.5	3.85	0	3.01	0	4.37
UI-P3-RIDOTTO	FCV3071M1	27 / 50	20	5.7	5.47	0	4.27	0	6.24
UI-P3-DIREZIONE	FCV3028M1	27 / 50	20	2.5	2.16	0	1.69	0	2.5

*Note: "Effual value" refers to the Effual capacity or input power corrected according to the design temperature, pipe length and top-bottom differential.

Nome	Descrizione	Rtd CC	Rtd HC	Controllo	Dislivello	Prevalenza	Note
		kW	kW		m	Pa	
UI-P4-UFFICIO ATS	Unità interne a pavimento/soffitto	7.1	8	STD: YAP1F	0		
UI-P4-Sala prove ATS	Unità interne a pavimento/soffitto	7.1	8	STD: YAP1F	0		
UI-P4-DIRETTORE	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	0		
UI-P3-BAR	Unità interne a pavimento/soffitto	5	5.6	STD: YAP1F	5		
UI-P3-RIDOTTO	Unità interne a pavimento/soffitto	7.1	8	STD: YAP1F	5		
UI-P3-DIREZIONE	Unità interne a pavimento/soffitto	2.8	3.2	STD: YAP1F	5		

2. Specifiche elettriche

Modello	W×H×D	Peso netto	Prevalenza	Rumorosità (H/M/L)	Portata d'aria (H/M/L)	Alimentazione	Magnetotermico	Cavo alimentazione
	mm	kg	Pa	dB(A)	m³/h		A	mm²
FCV3071M1	1420 x 245 x 700	50.0		44/4239	1400/1000/1150	220-240 / 1 / 50	6	1
FCV3050M1	1220 X 225 X 700	40.0		42/38/33	950/700/850	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1
FCV3028M1	1220 X 225 X 700	40.0		36/34/32	650/500/580	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1

1. Tubi

Posizione	Tubo Liquido	Tubo gas BP	Tubo gas Ap	Lunghezza totale	Curve
	mm	mm	mm	m	
Y01 -> Y03	9.52	19.05	-	1	1
Y01 -> Y05	9.52	19.05	-	1	2
Y03 -> UI-P4-UFFICIO ATS	9.52	15.9	-	6	2
Y03 -> Y07	9.52	15.9	-	20	6
Tratto principale	9.52	22.2	-	30	4
Y05 -> UI-P3-BAR	6.35	12.7	-	6	2
Y05 -> Y09	9.52	15.9	-	20	6
Y09 -> UI-P3-RIDOTTO	9.52	15.9	-	2	2
Y07 -> UI-P4-Sala prove ATS	9.52	15.9	-	2	2
Y07 -> UI-P4-DIRETTORE	6.35	12.7	-	2	2
Y09 -> UI-P3-DIREZIONE	6.35	9.52	-	2	2

Nota: le curve contano per mezzo metro di lunghezza lineare

2. Limiti

Limite		Limite massimo	Attuale
		m	m
Lunghezza totale equivalente tubazioni		300	110
Distanza UE - UI massima	Reale	120	44
	Equivalente	150	62
Distanza tra l'unità interna più distante e più vicina alla prima diramazione		---	20
Distanza prima diramazione - UI più distante		40	30
Dislivello massimo UE-UI	UE Copertura	50	15
	UE Terra	40	-
Dislivello UI-UI		15	0
Distanza UE - prima diramazione		---	32
Distanza UI - diramazione più vicina		---	7

3.5.4 Climatizzazione locali camerini

Per la zona in oggetto si prevede un sistema a pompa di calore ad espansione diretta del tipo aria-aria con unità interne tipo split a parete.

Sistema di generazione

Il sistema di generazione prevede, come descritto in precedenza, una nuova pompa di calore aria-aria che dovrà garantire, secondo quanto previsto nel presente progetto, sia la copertura del fabbisogno termico invernale che di quello estivo.

È stata quindi individuata una macchina avente le potenzialità termiche sufficienti a soddisfare il fabbisogno termico della zona.

Considerato quanto sopra, è stato previsto in progetto il seguente sistema di generazione costituito da una pompa di calore aria-aria della seguente tipologia:

- Unità esterna per impianti VRF in pompa di calore tipo Viessmann – Vitoclima 333-S modello EU-OV3080M1, flusso d'aria orizzontale, modello MINI. Dotata di compressore DC inverter e due ventilatori inverter a variazione continua di velocità con dispositivo di controllo di condensazione di serie. Gas refrigerante R410a, controllo a microprocessore, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Dati tecnici:
 - Potenza raffrescamento nominale 8 kW
 - Potenza riscaldamento nominale 9 kW
 - Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
 - EER 3,9
 - COP 4,74
 - Pressione sonora massima 56 dB(A)
 - Carica di refrigerante 1.8 kg
 - Dimensioni nette (LxPxH) 980x790x360mm
 - Rapporto di carico 50-135%
 - Limiti temperatura ambiente -5/52°C raffrescamento -20/27°C riscaldamento
 - Diametro tubazioni 15,9 mm gas 9,52 mm liquido
 - Peso: 80 kg

Sistema di emissione

Il sistema di emissione prevede le seguenti unità interne:

- n. 1 unità interna a parete tipo Vitoclima 333-S WV3036M2;
- n. 1 unità interna a parete tipo Vitoclima 333-S WV3022M2;
- n. 2 unità interna a parete tipo Vitoclima 333-S WV3015M2;

Le unità presentano le seguenti caratteristiche: Unità interna per sistemi di climatizzazione VRF, installazione a parete, dotata di ventilatore ad inverter, telecomando di serie, protocollo di comunicazione seriale CAN BUS. Valvola di espansione elettronica integrata. Dotata di filtro per l'aria estraibile. Dati tecnici:

- Potenza raffreddamento nominale WV3036M2 3.6 kW WV3022M2 2.3 kW WV3015M2 1.5 kW
- Potenza riscaldamento nominale WV3036M2 4 kW WV3022M2 2.5 kW WV3015M2 1.8 kW
- Alimentazione elettrica 230V/1N/50Hz
- Potenza assorbita 22W/17 W
- Livello di pressione sonora (A/M/B) 35/33/30 dB(A)
- Dimensioni nette (LxPxH) 845x209x289 mm
- Diametro tubazioni 9,52 mm gas 6,35 mm liquido 20 mm scarico
- Peso 10.5 kg

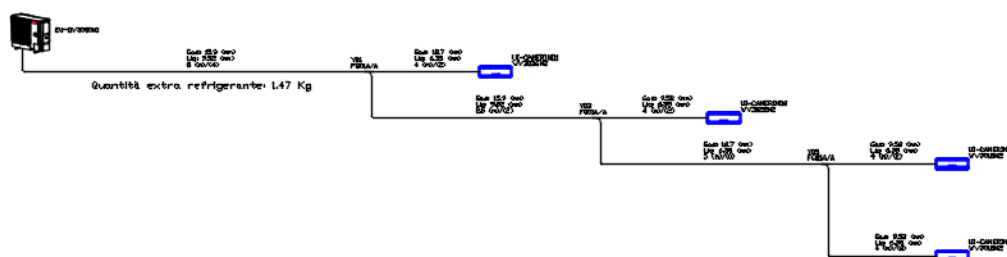
Sistema di controllo

Ogni singola unità sarà dotata del sistema di controllo standard fornito dalla casa costruttrice. Sarà presente inoltre un sistema di comando centralizzato tipo VCCCE54 – 24/FC con le seguenti caratteristiche:

- Permette di controllare fino a 32 unità interne e 16 sistemi di unità esterne
- È possibile effettuare operazioni di controllo centralizzato, di un gruppo di unità, come il controllo e la programmazione di singole unità (on / off, modalità, impostazione della temperatura, velocità della ventola, controllo direzione aria, ecc.)
- Le unità interne possono essere rinominate e la loro visualizzazione personalizzata.
- Installazione a parete con incasso a muro (11 mm sporgenza soprintonaco)
- Alimentazione individuale, con range di tensioni 110-240 V
- Dimensioni pannello: 128 x 86 mm.
- Dimensioni incasso: 86 x 88,5 mm.

Sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione sarà composto da tubazioni in rame conformi alla normativa di riferimento, coibentate secondo norma. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola grafica di riferimento.



No.	Diametro	Lugh Tot	Curve	Spessore Tubo	Tipologia
	mm	m		mm	
1	6.35	21	8	≥0.8	UNI EN 12735-1
2	9.52	19.5	12	≥0.8	UNI EN 12735-1
3	12.7	9	2	≥0.8	UNI EN 12735-1
4	15.9	7.5	6	≥1.0	UNI EN 12735-1

Modello	EU-OV3080M1					
Moduli	EU-OV3080M1					
Descrizione	Vitoclima 333-S Mini/Slim, 380-415, 1Ph, 50Hz					
Alimentazione	ESP	Totale CC-IDU	Totale CC-ODU	Massimo Nr. UI	Refrigerante	Extra Ref.
	Pa	kW	kW			kg
220-240, 1Ph, 50Hz	110	8.8	8	4	R410A	1.47
Req TCC-IDU	Req TSC-UI	Req THC-UI	Rtd CC	Rtd HC	Rtd PI-C	Rtd PI-H
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
57.4	-	69.2	8	9	2.05	1.9
Rapporto di carico	Eff CC	Eff HC	Eff PI-C	Eff PI-H		
%	kW	kW	kW	kW		
110%	8.14	8.81	2.06	2.13	-	-

Condizioni di progetto		DB	WB	RH
		°C	°C	%
Raffrescamento	T int	27	19	50
	T ext	35	-	-
Riscaldamento	T int	20	-	-
	T ext	7	6	80

Nome	Modello	Temp C/RH	Temp H	Req CC	Eff CC	Req SCC	Eff SCC	Req HC	Eff HC
		°C/%	°C	kW	kW	kW	kW	kW	kW
UI-CAMERINO 1	WV3036M2	27 / 50	20	2.8	3.17	0	2.47	0	3.56
UI-CAMERINO 2	WV3022M2	27 / 50	20	2	1.94	0	1.51	0	2.22
UI-CAMERINO 3	WV3015M2	27 / 50	20	0	1.32	0	1.03	0	1.6
UI-CAMERINO 4	WV3015M2	27 / 50	20	0	1.32	0	1.03	0	1.6

*Note: "Effual value" refers to the Effual capacity or input power corrected according to the design temperature, pipe length and top-bottom differential.

Nome	Descrizione	Rtd CC	Rtd HC	Controllo	Dislivello	Prevalenza	Note
		kW	kW		m	Pa	
UI-CAMERINO 1	Unità interne a parete	3.6	4	STD: YAPIF	2		
UI-CAMERINO 2	Unità interne a parete	2.2	2.5	STD: YAPIF	5		
UI-CAMERINO 3	Unità interne a parete	1.5	1.8	STD: YAPIF	12		
UI-CAMERINO 4	Unità interne a parete	1.5	1.8	STD: YAPIF	12		

2. Specifiche elettriche

Modello	W×H×D	Peso netto	Prevalenza	Rumorosità (H/M/L)	Portata d'aria (H/M/L)	Alimentazione	Magnetotermico	Cavo alimentazione
	mm	kg	Pa	dB(A)	m³/h		A	mm²
WV3036M2	845 X 289 X 209	/		38/35/31	630/460/320	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1.00
WV3022M2	845 X 289 X 209	/		35/33/30	500/440/300	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1.00
WV3015M2	845 X 289 X 209	/		35/33/30	500/440/300	220-240V / 1Ph / 50Hz	6	1.00

1. Tubi

Posizione	Tubo Liquido	Tubo gas BP	Tubo gas Ap	Lunghezza totale	Curve
	mm	mm	mm	m	
Tratto principale	9.52	15.9	-	5	4
Y01 -> UI-CAMERINO 1	6.35	12.7	-	4	2
Y01 -> Y03	9.52	15.9	-	2.5	2
Y03 -> UI-CAMERINO 2	6.35	9.52	-	4	2
Y03 -> Y05	6.35	12.7	-	5	0
Y05 -> UI-CAMERINO 3	6.35	9.52	-	4	2
Y05 -> UI-CAMERINO 4	6.35	9.52	-	4	2

Nota: le curve contano per mezzo metro di lunghezza lineare

2. Limiti

Limite		Limite massimo	Attuale
		m	m
Lunghezza totale equivalente tubazioni		300	37
Distanza UE - UI massima	Reale	120	11
	Equivalente	150	22
Distanza tra l'unità interna più distante e più vicina alla prima diramazione		---	10
Distanza prima diramazione - UI più distante		40	14
Dislivello massimo UE-UI	UE Copertura	50	15
	UE Terra	40	-
Dislivello UI-UI		15	0
Distanza UE - prima diramazione		---	7
Distanza UI - diramazione più vicina		---	5

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Carichi termici invernali

Comune di Vittoria- (RG)

RELAZIONE dei CARICHI TERMICI INVERNALI

Calcolo del carico termico invernale richiesto dall'edificio
secondo UNI 12831

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: CALCOLO DEL CARICO TERMICO INVERNALE**Calcolo del carico termico di progetto per impianti di riscaldamento negli edifici.**

Di seguito si riportano i dettagli dei carichi termici per le unità immobiliari, le zone e i locali costituenti l'edificio. Il calcolo è eseguito secondo i principi della norma UNI EN 12831 e si riferisce al salto termico di progetto tra la temperatura interna e la temperatura esterna di progetto definita dalla UNI

Il calcolo è da supporto alla progettazione dell'impianto di riscaldamento. Secondo le indicazioni di norma, il valore del carico è valutato secondo tre componenti: trasmissione, ventilazione e potenza di ripresa.

Carico termico invernale richiesto per le unità immobiliari dell'edificio

Unità immobiliare	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Unità immobiliare 01	1.252,0 m ²	135.131,8 W	107,928 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle unità immobiliari

Unità immobiliare	ϕ_{trasm}	ϕ_{vent}	ϕ_{ripresa}
Unità immobiliare 01	79.559,7 W	20.279,3 W	35.292,8 W

2 CARICO TERMICO PER SINGOLA UNITA' IMMOBILIARE**Unità immobiliare 01****Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

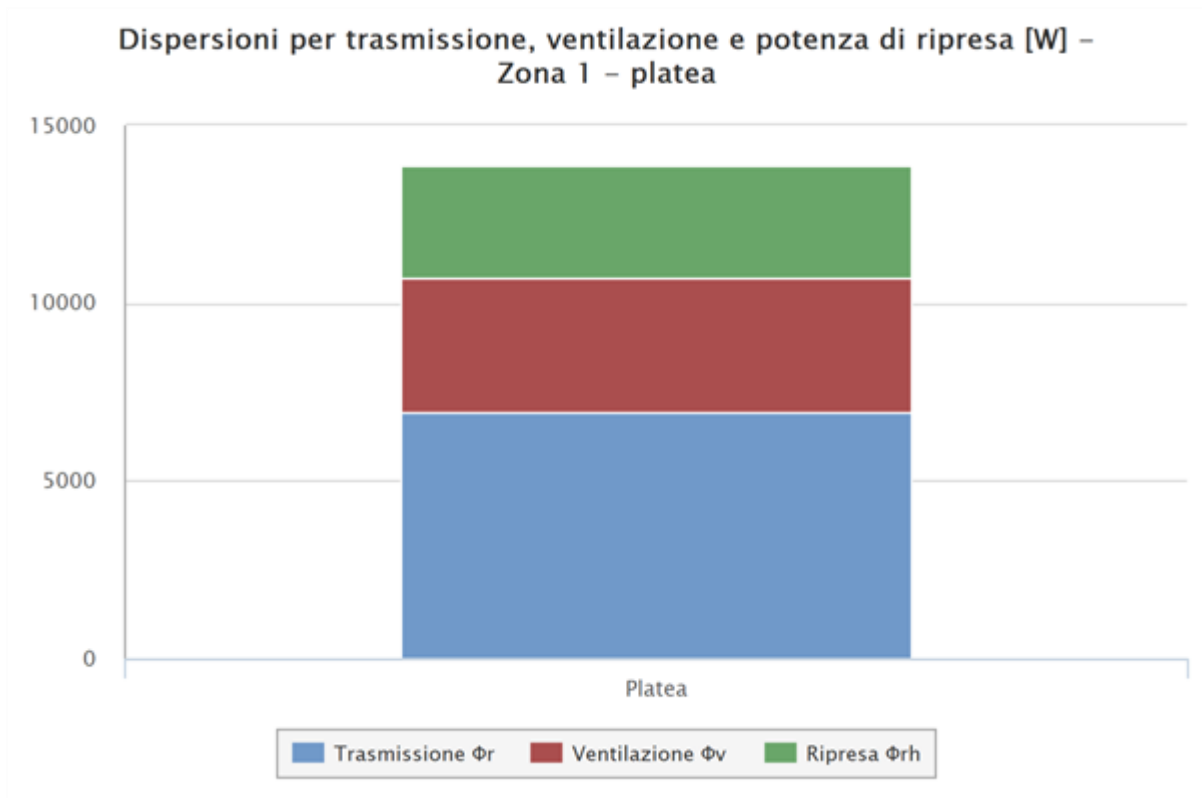
Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona 1 - platea	106,8 m ²	13.889,7 W	130,103 W/m ²
Zona 2 - palcoscenico	236,8 m ²	44.905,6 W	189,611 W/m ²
Zona 3 - Palchi	454,7 m ²	30.276,3 W	66,582 W/m ²
Zona 4 - Foyer	43,6 m ²	3.963,7 W	90,930 W/m ²
Zona 5- Piani superiori	410,1 m ²	42.096,5 W	102,637 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	ϕ_{trasm}	ϕ_{vent}	ϕ_{ripresa}
Zona 1 - platea	6.915,3 W	3.771,7 W	3.202,8 W
Zona 2 - palcoscenico	30.113,7 W	7.687,0 W	7.104,9 W
Zona 3 - Palchi	13.329,3 W	3.305,4 W	13.641,6 W
Zona 4 - Foyer	1.935,8 W	938,1 W	1.089,8 W
Zona 5- Piani superiori	27.265,6 W	4.577,2 W	10.253,8 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zona 1 - platea



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

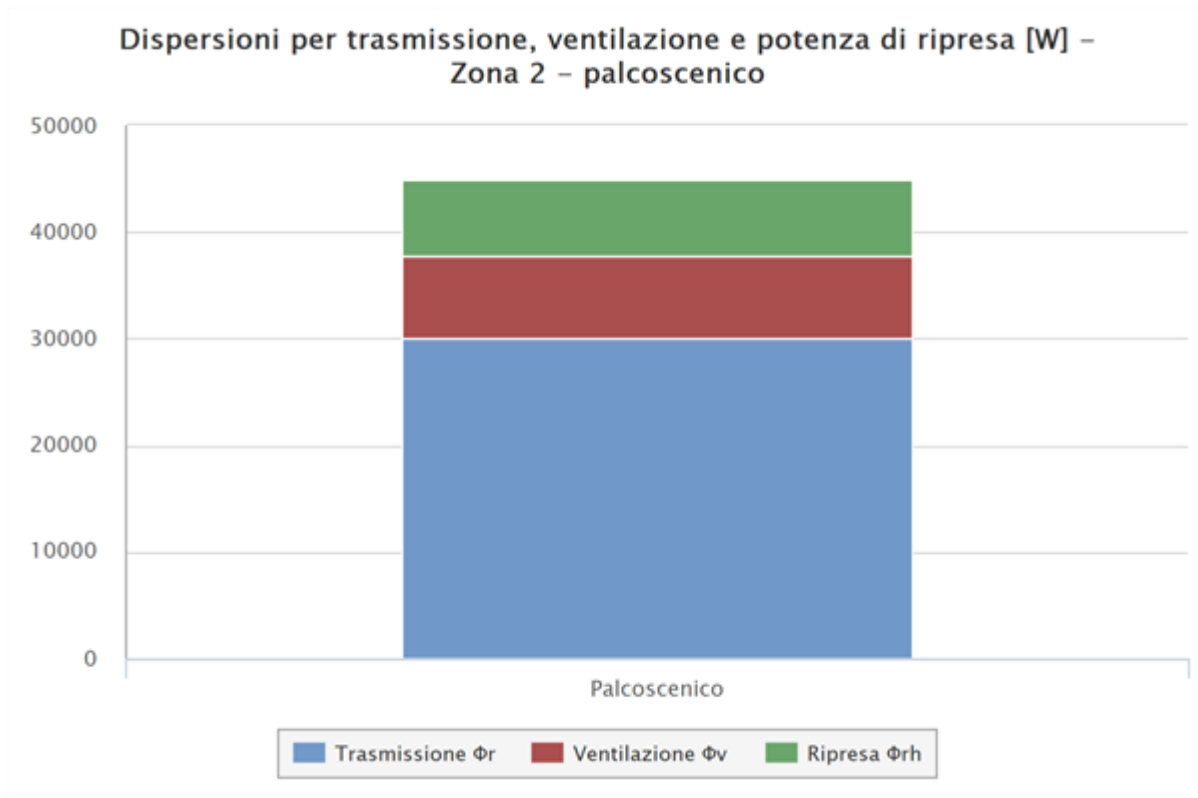
Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Platea	106,8 m ²	13.889,7 W	130,103 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ϕ_{trasm}	ϕ_{vent}	$\phi_{ripresa}$
Platea	6.915,3 W	3.771,7 W	3.202,8 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zona 2 - palcoscenico



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

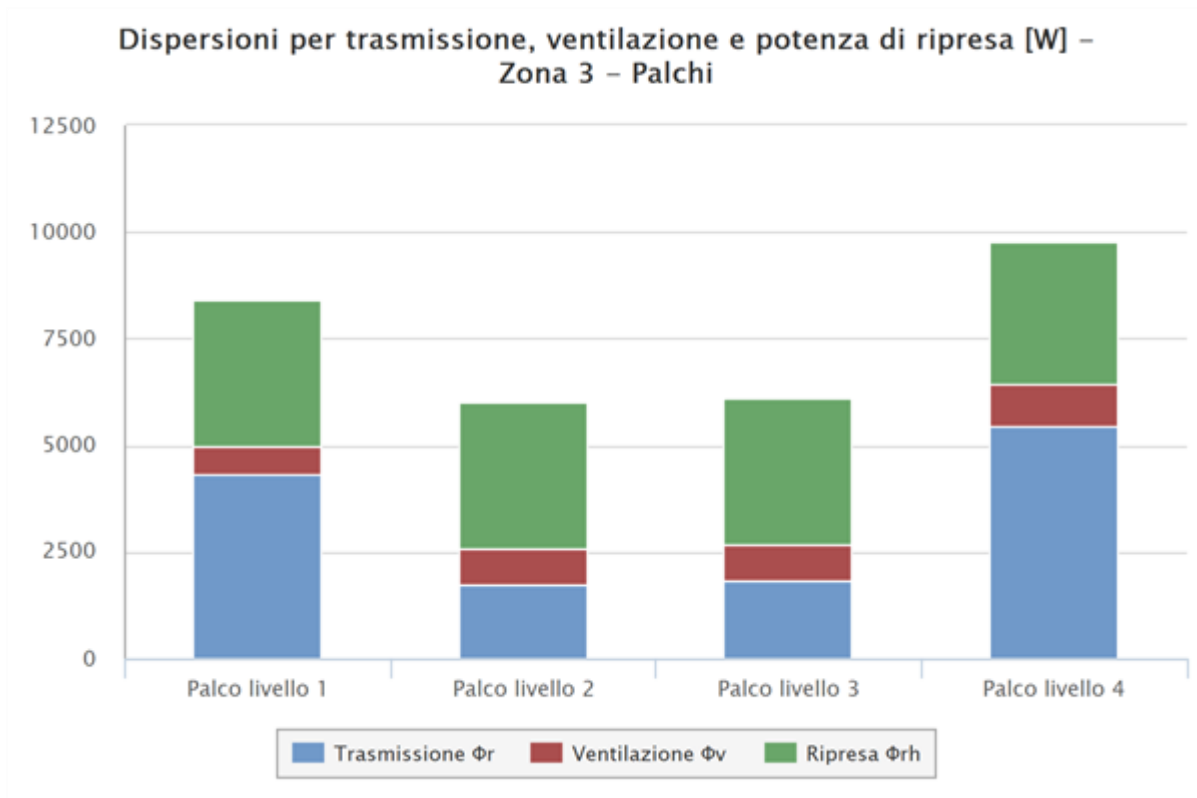
Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Palcoscenico	236,8 m ²	45.329,6 W	191,401 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ϕ_{trasm}	ϕ_{vent}	$\phi_{ripresa}$
Palcoscenico	30.537,7 W	7.687,0 W	7.104,9 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zona 3 - Palchi



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

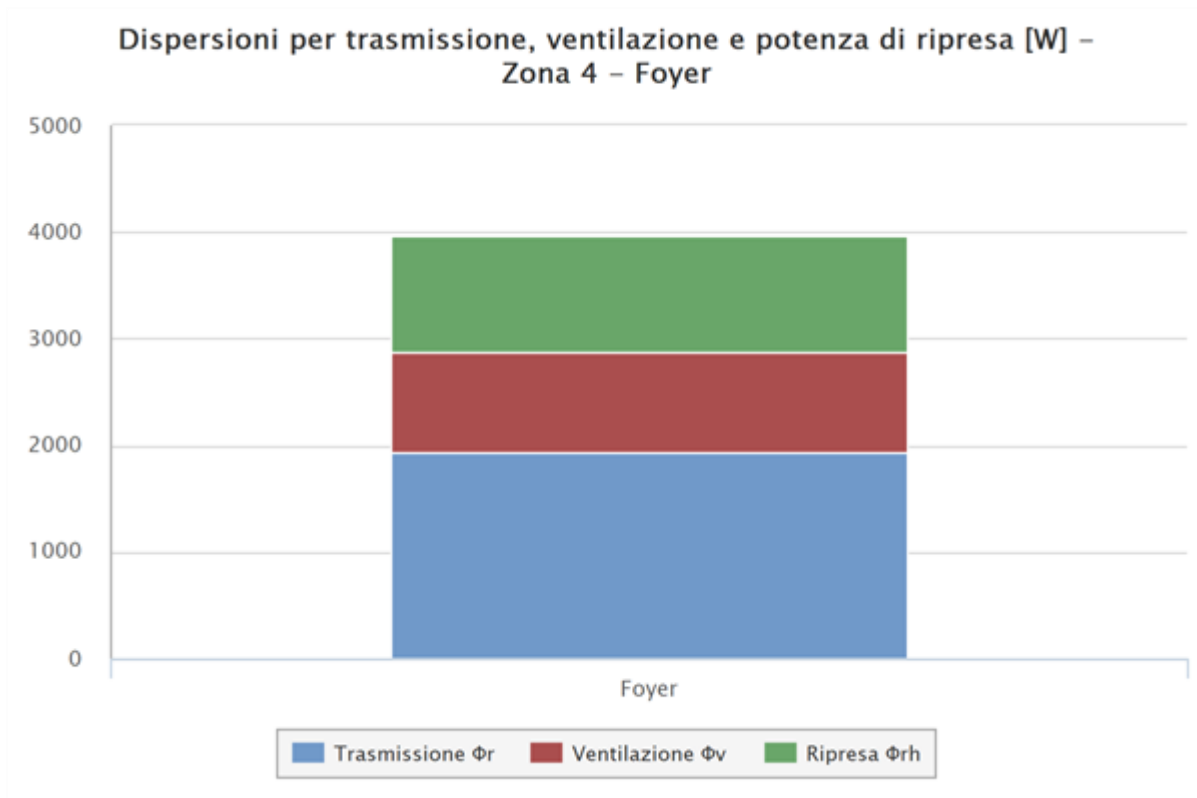
Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Palco livello 1	114,7 m ²	8.683,6 W	75,714 W/m ²
Palco livello 2	113,6 m ²	6.416,5 W	56,478 W/m ²
Palco livello 3	114,2 m ²	6.518,9 W	57,064 W/m ²
Palco livello 4	112,2 m ²	10.261,4 W	91,473 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ϕ_{trasm}	ϕ_{vent}	$\phi_{ripresa}$
Palco livello 1	4.584,1 W	658,8 W	3.440,7 W
Palco livello 2	2.170,1 W	838,1 W	3.408,3 W
Palco livello 3	2.249,0 W	842,8 W	3.427,2 W
Palco livello 4	5.930,4 W	965,7 W	3.365,4 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zona 4 - Foyer



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

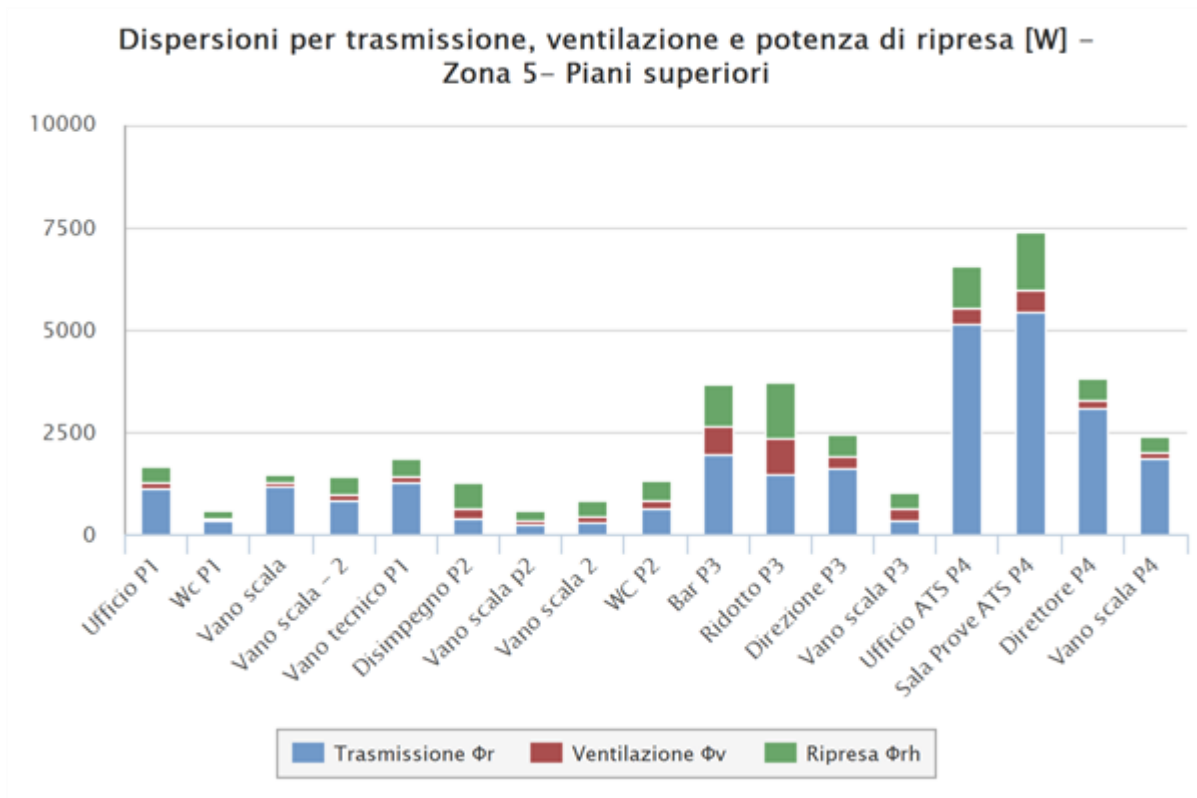
Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Foyer	43,6 m ²	3.963,7 W	90,930 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ϕ_{trasm}	ϕ_{vent}	$\phi_{ripresa}$
Foyer	1.935,8 W	938,1 W	1.089,8 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zona 5- Piani superiori



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Ufficio P1	16,1 m ²	1.797,6 W	111,305 W/m ²
Wc P1	6,4 m ²	574,2 W	89,306 W/m ²
Vano scala	9,5 m ²	1.603,0 W	168,031 W/m ²
Vano scala - 2	17,5 m ²	1.428,1 W	81,417 W/m ²
Vano tecnico P1	17,7 m ²	1.845,0 W	104,120 W/m ²
Disimpegno P2	26,1 m ²	1.267,6 W	48,566 W/m ²
Vano scala p2	9,1 m ²	573,1 W	63,114 W/m ²
Vano scala 2	15,9 m ²	891,6 W	55,900 W/m ²
WC P2	19,4 m ²	1.396,1 W	71,850 W/m ²
Bar P3	42,1 m ²	3.838,1 W	91,209 W/m ²
Ridotto P3	55,9 m ²	3.727,6 W	66,648 W/m ²
Direzione P3	21,5 m ²	2.528,6 W	117,663 W/m ²
Vano scala P3	16,5 m ²	1.092,0 W	66,061 W/m ²
Ufficio ATS P4	42,4 m ²	6.584,5 W	155,368 W/m ²
Sala Prove ATS P4	56,9 m ²	7.397,5 W	130,054 W/m ²
Direttore P4	21,0 m ²	3.807,3 W	181,128 W/m ²
Vano scala P4	15,9 m ²	2.421,8 W	152,313 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ϕ_{trasm}	ϕ_{vent}	$\phi_{ripresa}$
--------	----------------	---------------	------------------

Ufficio P1	1.259,8 W	134,0 W	403,7 W
Wc P1	360,1 W	53,4 W	160,7 W
Vano scala	1.285,3 W	79,2 W	238,5 W
Vano scala - 2	844,0 W	145,6 W	438,5 W
Vano tecnico P1	1.254,9 W	147,1 W	443,0 W
Disimpegno P2	374,4 W	240,7 W	652,5 W
Vano scala p2	262,3 W	83,7 W	227,0 W
Vano scala 2	345,8 W	147,1 W	398,7 W
WC P2	731,2 W	179,1 W	485,8 W
Bar P3	2.139,3 W	646,8 W	1.052,0 W
Ridotto P3	1.469,8 W	859,6 W	1.398,3 W
Direzione P3	1.661,0 W	330,3 W	537,2 W
Vano scala P3	424,7 W	254,0 W	413,3 W
Ufficio ATS P4	5.127,7 W	397,3 W	1.059,5 W
Sala Prove ATS P4	5.442,3 W	533,2 W	1.422,0 W
Direttore P4	3.084,7 W	197,1 W	525,5 W
Vano scala P4	1.875,2 W	149,0 W	397,5 W

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - platea - Platea - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	33,50	1,533	51,354	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	26,39	1,533	40,454	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	27,77	1,533	42,572	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	26,91	1,533	41,254	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	26,47	1,533	40,588	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	24,07	1,533	36,896	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	23,59	1,533	36,168	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	24,46	1,533	37,503	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	26,41	1,533	40,493	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	26,73	1,533	40,980	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	27,62	1,533	42,336	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	26,37	1,533	40,423	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	30,38	1,533	46,568	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	22,66	0,953	21,598	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	36,06	0,953	34,377	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	26,19	0,953	24,965	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	29,68	0,953	28,297	0,00	0,000
Pavimento platea-palcoscenico	sottotetto	-	1,00	106,76	1,878	200,50 3	1,00	3.625,1 95
Solaio vs sottotetto_platea	sottotetto	-	1,00	109,18	1,667	181,97 0	1,00	3.290,1 00
TOTALE Zona 1 - platea - Platea							6.915,295 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 2 - palcoscenico - Palcoscenico - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	W	1,10	175,50	0,627	110,11	1,00	2.189,9

						1		53
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	153,72	0,627	96,448	1,00	1.743,8 28
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	155,91	0,627	97,821	1,00	2.122,3 77
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	37,60	0,594	22,330	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	36,93	0,594	21,929	0,00	0,000
Pavimento platea-palcoscenico	sottotetto	-	1,00	252,72	1,878	474,64 0	1,00	8.581,7 14
Copertura in legno con tegole	Esterno	-	1,00	281,55	2,853	803,31 4	1,00	14.524, 290
TOTALE Zona 2 - palcoscenico - Palcoscenico							30.537,718 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 1 - Dqprogetto = 14,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	36,56	0,627	22,936	1,00	322,945
Legno vs 140x160	Esterno	S	1,00	2,08	4,683	9,740	1,00	137,148
Legno vs 140x160	Esterno	S	1,00	2,08	4,683	9,740	1,00	137,148
Legno vs 140x160	Esterno	S	1,00	2,08	4,683	9,740	1,00	137,148
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	44,40	0,627	27,857	1,00	451,077
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	33,64	0,627	21,107	1,00	356,644
Legno vs 140x160	Esterno	N	1,20	2,08	4,683	9,740	1,00	164,578
Legno vs 140x160	Esterno	N	1,20	2,08	4,683	9,740	1,00	164,578
Legno vs 140x160	Esterno	N	1,20	2,08	4,683	9,740	1,00	164,578
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	W	1,10	8,89	0,627	5,580	1,00	86,430
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,77	1,533	10,378	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,89	1,533	10,564	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,51	1,533	9,983	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,38	1,533	9,780	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,13	1,533	9,395	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,71	1,533	8,753	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,55	1,533	8,516	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,75	1,533	8,820	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,23	1,533	9,559	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,31	1,533	9,675	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,51	1,533	9,983	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,20	1,533	9,510	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	7,23	1,533	11,089	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	9,68	0,594	5,750	0,00	0,000
Solaio znr_pav	sottotetto	-	1,00	117,98	1,482	174,83 9	1,00	2.461,8 12
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	117,98	1,870	220,66 4	0,00	0,000
TOTALE Zona 3 - Palchi - Palco livello 1							4.584,085 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 2 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	7,13	1,533	10,926	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,92	1,533	9,074	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,20	1,533	9,504	0,00	0,000

Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,00	1,533	9,201	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,89	1,533	9,024	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,40	1,533	8,278	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,30	1,533	8,118	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,43	1,533	8,322	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,93	1,533	9,094	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,02	1,533	9,230	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,24	1,533	9,569	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,92	1,533	9,083	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,47	1,533	9,917	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	8,49	0,594	5,044	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	8,49	0,594	5,044	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	33,14	0,627	20,791	1,00	375,915
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	30,75	0,627	19,295	1,00	418,631
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	42,40	0,594	25,180	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	116,88	1,482	173,20 0	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	116,88	1,870	218,59 5	0,00	0,000

TOTALE Zona 3 - Palchi - Palco livello 2

2.170,099 W

Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 3 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	7,13	1,533	10,932	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,92	1,533	9,081	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,24	1,533	9,564	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,04	1,533	9,262	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,95	1,533	9,118	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,43	1,533	8,324	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,30	1,533	8,118	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,43	1,533	8,322	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,95	1,533	9,128	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,04	1,533	9,261	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,24	1,533	9,569	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,92	1,533	9,083	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,47	1,533	9,917	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	W	1,10	8,49	0,627	5,329	1,00	105,984
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	11,25	0,594	6,684	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	30,75	0,627	19,293	1,00	418,597
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	30,75	0,627	19,293	1,00	348,834
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	42,53	0,594	25,258	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	117,52	1,482	174,15 8	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	117,52	1,870	219,80 4	0,00	0,000

TOTALE Zona 3 - Palchi - Palco livello 3

2.248,968 W

Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 4 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	8,14	1,533	12,479	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,76	1,533	10,367	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	7,10	1,533	10,882	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,90	1,533	10,573	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,79	1,533	10,409	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,20	1,533	9,502	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,04	1,533	9,267	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,20	1,533	9,500	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,80	1,533	10,420	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,90	1,533	10,572	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	7,13	1,533	10,923	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,76	1,533	10,369	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	7,38	1,533	11,320	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	9,51	0,594	5,650	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	9,69	0,594	5,758	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	34,58	0,627	21,695	1,00	470,701
Legno vs 180x160	Esterno	N	1,20	2,88	4,622	13,311	1,00	288,811
Legno vs 180x160	Esterno	N	1,20	2,88	4,622	13,311	1,00	288,811
Legno vs 180x160	Esterno	N	1,20	2,88	4,622	13,311	1,00	288,811
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	34,68	0,627	21,761	1,00	393,449
Legno vs 180x160	Esterno	S	1,00	2,88	4,622	13,311	1,00	240,676
Legno vs 180x160	Esterno	S	1,00	2,88	4,622	13,311	1,00	240,676
Legno vs 180x160	Esterno	S	1,00	2,88	4,622	13,311	1,00	240,676
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	48,25	0,594	28,653	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	115,46	1,482	171,10 ₃	0,00	0,000
Solaio vs sottotetto_platea	sottotetto	-	1,00	115,41	1,667	192,34 ₉	1,00	3.477,7 ₆₂
TOTALE Zona 3 - Palchi - Palco livello 4							5.930,370 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 4 - Foyer - Foyer - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	62,16	0,594	36,916	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	55,76	0,594	33,116	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	62,11	0,594	36,883	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	41,97	0,627	26,334	1,00	547,543
Portone ingresso	Esterno	E	1,15	7,68	1,378	10,584	1,00	220,077
Solaio znr_pav	sottotetto	-	1,00	43,60	1,482	64,611	1,00	1.168,1 ₉₃
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	43,60	1,870	81,545	0,00	0,000
TOTALE Zona 4 - Foyer - Foyer							1.935,813 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ufficio P1 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (100 cm)	Esterno	N	1,20	13,71	0,571	7,823	1,00	169,724
Legno vs 270x130	Esterno	N	1,20	3,51	4,823	16,930	1,00	367,323
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	13,07	0,594	7,761	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	11,68	0,953	11,139	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	8,15	0,594	4,839	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,92	0,594	2,922	0,00	0,000

Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	26,97	1,870	50,451	0,00	0,000
Solaio znr_pav	sottotetto	-	1,00	26,97	1,482	39,974	1,00	722,748
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Ufficio P1						1.259,795 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Wc P1 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	8,15	0,594	4,839	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	5,68	0,627	3,564	1,00	74,109
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	9,14	0,953	8,710	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	2,34	1,533	3,583	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	2,46	1,533	3,772	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,80	1,533	10,425	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	10,67	1,870	19,962	0,00	0,000
Solaio znr_pav	sottotetto	-	1,00	10,67	1,482	15,817	1,00	285,976
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Wc P1						360,084 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (100 cm)	Esterno	N	1,20	10,95	0,571	6,249	1,00	135,579
Legno vs 270x130	Esterno	N	1,20	3,51	4,823	16,930	1,00	367,323
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	3,46	0,627	2,171	1,00	45,141
Portone ingresso	Esterno	E	1,15	3,92	1,378	5,402	1,00	112,331
Parete esterna in tufo (50 cm)	Esterno	S	1,00	5,38	1,043	5,612	1,00	101,463
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	2,34	1,533	3,583	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	2,46	1,533	3,772	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	6,80	1,533	10,425	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,92	0,594	2,922	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	19,54	1,870	36,542	0,00	0,000
Solaio znr_pav	sottotetto	-	1,00	19,54	1,482	28,953	1,00	523,486
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Vano scala						1.285,322 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala - 2 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (100 cm)	Esterno	S	1,00	13,53	0,571	7,720	1,00	139,579
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	12,91	0,594	7,670	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	13,51	0,953	12,878	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	12,91	1,533	19,799	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	26,29	1,870	49,171	0,00	0,000
Solaio znr_pav	sottotetto	-	1,00	26,29	1,482	38,960	1,00	704,414
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Vano scala - 2						843,993 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano tecnico P1 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (100 cm)	Esterno	S	1,00	15,44	0,571	8,810	1,00	159,294
Parete esterna in tufo (75 cm)	Esterno	E	1,15	2,96	0,738	2,184	1,00	45,403
Portone ingresso	Esterno	E	1,15	3,92	1,378	5,402	1,00	112,331
Parete esterna in tufo (75 cm)	Esterno	N	1,20	5,38	0,738	3,972	1,00	86,173
Parete esterna in tufo (75 cm)	Esterno	E	1,15	5,84	0,738	4,309	1,00	89,599
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	12,91	1,533	19,799	0,00	0,000

Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	10,08	0,953	9,610	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	28,44	1,870	53,199	0,00	0,000
Solaio znr_pav	sottotetto	-	1,00	28,44	1,482	42,151	1,00	762,112
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Vano tecnico P1						1.254,912 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Disimpegno P2 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	7,80	0,627	4,894	1,00	101,756
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	3,20	0,627	2,007	1,00	36,291
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	6,01	0,627	3,771	1,00	78,415
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	27,63	0,594	16,405	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	8,67	0,594	5,150	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	19,27	1,533	29,546	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,20	1,533	7,972	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	11,60	0,627	7,280	1,00	157,944
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	41,96	1,482	62,174	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	41,96	1,482	62,174	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Disimpegno P2						374,406 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala p2 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	19,27	0,627	12,092	1,00	262,347
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,14	0,594	3,052	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	19,27	1,533	29,546	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	5,20	1,533	7,972	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	16,52	1,482	24,478	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	16,52	1,482	24,478	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Vano scala p2						262,347 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala 2 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	13,65	0,594	8,107	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	12,47	0,594	7,404	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	13,73	1,533	21,052	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	9,27	0,627	5,813	1,00	105,102
Legno vs 180x160	Esterno	S	1,00	2,88	4,622	13,311	1,00	240,676
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	24,55	1,482	36,386	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	24,55	1,870	45,923	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Vano scala 2						345,777 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - WC P2 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	6,34	0,627	3,976	1,00	82,679
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	5,69	0,627	3,568	1,00	77,422
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	7,47	0,627	4,690	1,00	97,512
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	14,76	0,627	9,262	1,00	167,456
Legno vs 270x130	Esterno	S	1,00	3,51	4,823	16,930	1,00	306,103
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	13,73	1,533	21,052	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	12,47	0,594	7,404	0,00	0,000

Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	33,50	1,482	49,647	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	33,50	1,870	62,660	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - WC P2						731,171 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Bar P3 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	47,37	0,627	29,723	1,00	644,893
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Legno vs 160x150	Esterno	N	1,20	2,40	4,803	11,527	1,00	250,101
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	14,70	0,627	9,223	1,00	191,772
Partizione interna (50)	Locale interno alla zona	-	1,00	48,04	0,861	41,363	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	E	1,15	11,55	2,072	23,926	1,00	497,472
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	S	1,00	8,14	2,072	16,868	1,00	304,983
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	23,63	0,594	14,030	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	59,36	1,482	87,962	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	59,36	1,870	111,017	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Bar P3						2.139,321 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ridotto P3 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	21,40	0,953	20,402	0,00	0,000
Partizione interna (50)	Locale interno alla zona	-	1,00	33,97	0,861	29,250	0,00	0,000
Partizione interna (50)	Locale interno alla zona	-	1,00	48,04	0,861	41,363	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	E	1,15	34,12	2,072	70,687	1,00	1.469,756
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	21,76	0,953	20,743	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	63,41	1,482	93,961	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	63,41	1,870	118,588	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Ridotto P3						1.469,756 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Direzione P3 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	12,86	0,627	8,070	1,00	167,794
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	27,44	0,627	17,213	1,00	311,226
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	E	1,15	9,46	2,072	19,588	1,00	407,284
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	N	1,20	12,60	2,072	26,101	1,00	566,305
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	22,46	1,533	34,434	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	21,76	0,953	20,743	0,00	0,000
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	31,89	1,482	47,261	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	31,89	1,870	59,648	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Direzione P3						1.661,025 W		

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala P3 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	22,47	0,594	13,344	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	21,40	0,953	20,402	0,00	0,000
Partizione interna	Locale interno alla zona	-	1,00	22,46	1,533	34,434	0,00	0,000

Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	19,07	0,627	11,963	1,00	216,298
Legno vs 160x150	Esterno	S	1,00	2,40	4,803	11,527	1,00	208,417
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	24,46	1,482	36,244	0,00	0,000
Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	24,46	1,870	45,743	0,00	0,000
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Vano scala P3							424,715 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ufficio ATS P4 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	N	1,20	33,04	0,627	20,730	1,00	449,771
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	9,98	0,627	6,258	1,00	130,129
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	14,96	0,594	8,887	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	28,06	0,953	26,747	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	S	1,00	6,32	2,072	13,089	1,00	236,662
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	E	1,15	4,37	2,072	9,050	1,00	188,180
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	59,86	1,482	88,705	0,00	0,000
Solaio vs sottotetto_latofoyer	sottotetto	-	1,00	59,86	3,810	228,03 3	1,00	4.122,9 41
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Ufficio ATS P4							5.127,682 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Sala Prove ATS P4 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	28,06	0,953	26,747	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	21,61	0,953	20,604	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	15,45	0,953	14,724	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	13,65	0,953	13,011	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	E	1,15	23,28	2,072	48,215	1,00	1.002,5 04
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	64,40	1,482	95,432	0,00	0,000
Solaio vs sottotetto_latofoyer	sottotetto	-	1,00	64,46	3,810	245,55 7	1,00	4.439,7 79
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Sala Prove ATS P4							5.442,283 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Direttore P4 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	E	1,15	8,15	0,627	5,111	1,00	106,270
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	N	1,20	4,99	2,072	10,332	1,00	224,162
Parete esterna in tufo (20 cm)	Esterno	E	1,15	7,65	2,072	15,842	1,00	329,401
Partizione interna (50)	Locale interno alla zona	-	1,00	14,13	0,861	12,168	0,00	0,000
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	13,65	0,953	13,011	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	18,48	0,627	11,597	1,00	209,676
Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	32,16	1,482	47,661	0,00	0,000
Solaio vs sottotetto_latofoyer	sottotetto	-	1,00	32,16	3,810	122,52 0	1,00	2.215,2 25
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Direttore P4							3.084,733 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala P4 - Dqprogetto = 18,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
Parete interna in tufo (50 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	15,45	0,953	14,724	0,00	0,000
Parete interna in tufo (90 cm)	Locale interno alla zona	-	1,00	14,13	0,594	8,393	0,00	0,000
Parete esterna in tufo (90 cm)	Esterno	S	1,00	17,09	0,627	10,725	1,00	193,915
Partizione interna (50)	Locale interno alla zona	-	1,00	14,13	0,861	12,168	0,00	0,000

Solaio interno_pav	Locale interno alla zona	-	1,00	24,37	1,482	36,107	0,00	0,000
Solaio vs sottotetto_latofoyer	sottotetto	-	1,00	24,41	3,810	92,991	1,00	1.681,3 25
TOTALE Zona 5- Piani superiori - Vano scala P4							1.875,240 W	

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - platea

Volume netto totale dell'edificio Vn: 6.658,6 m³

Zona: Zona 1 - platea

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
Platea	1.227,1	613,5	208,6	18,1	3.771,7
TOTALE Zona 1 - platea	1.227,1	613,5	208,6	-	3.771,7 W

Unità immobiliare 01 - Zona 2 - palcoscenico

Volume netto totale dell'edificio Vn: 6.658,6 m³

Zona: Zona 2 - palcoscenico

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
Palcoscenico	2.500,9	1.250,5	425,2	18,1	7.687,0
TOTALE Zona 2 - palcoscenico	2.500,9	1.250,5	425,2	-	7.687,0 W

Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi

Volume netto totale dell'edificio Vn: 6.658,6 m³

Zona: Zona 3 - Palchi

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
Palco livello 1	275,2	137,6	46,8	14,1	658,8
Palco livello 2	272,7	136,3	46,4	18,1	838,1
Palco livello 3	274,2	137,1	46,6	18,1	842,8
Palco livello 4	314,2	157,1	53,4	18,1	965,7
TOTALE Zona 3 - Palchi	1.136,3	568,1	193,2	-	3.305,4 W

Unità immobiliare 01 - Zona 4 - Foyer

Volume netto totale dell'edificio Vn: 6.658,6 m³

Zona: Zona 4 - Foyer

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
Foyer	305,2	152,6	51,9	18,1	938,1
TOTALE Zona 4 - Foyer	305,2	152,6	51,9	-	938,1 W

Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori

Volume netto totale dell'edificio Vn: 6.658,6 m³

Zona: Zona 5- Piani superiori

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
Ufficio P1	43,6	21,8	7,4	18,1	134,0

Wc P1	17,4	8,7	3,0	18,1	53,4
Vano scala	25,8	12,9	4,4	18,1	79,2
Vano scala - 2	47,4	23,7	8,1	18,1	145,6
Vano tecnico P1	47,9	23,9	8,1	18,1	147,1
Disimpegno P2	78,3	39,2	13,3	18,1	240,7
Vano scala p2	27,2	13,6	4,6	18,1	83,7
Vano scala 2	47,9	23,9	8,1	18,1	147,1
WC P2	58,3	29,1	9,9	18,1	179,1
Bar P3	210,4	105,2	35,8	18,1	646,8
Ridotto P3	279,7	139,8	47,5	18,1	859,6
Direzione P3	107,5	53,7	18,3	18,1	330,3
Vano scala P3	82,6	41,3	14,0	18,1	254,0
Ufficio ATS P4	129,3	64,6	22,0	18,1	397,3
Sala Prove ATS P4	173,5	86,7	29,5	18,1	533,2
Direttore P4	64,1	32,1	10,9	18,1	197,1
Vano scala P4	48,5	24,2	8,2	18,1	149,0
TOTALE Zona 5- Piani superiori	1.489,2	744,6	253,2	-	4.577,2 W

Zona: Zona 1 - platea - fRH = 30,0

Locale	Su	ϕ_{RH}
Platea	106,8 m ²	3.202,8 W

Zona: Zona 2 - palcoscenico - fRH = 30,0

Locale	Su	ϕ_{RH}
Palcoscenico	236,8 m ²	7.104,9 W

Zona: Zona 3 - Palchi - fRH = 30,0

Locale	Su	ϕ_{RH}
Palco livello 1	114,7 m ²	3.440,7 W
Palco livello 2	113,6 m ²	3.408,3 W
Palco livello 3	114,2 m ²	3.427,2 W
Palco livello 4	112,2 m ²	3.365,4 W

Zona: Zona 4 - Foyer - fRH = 25,0

Locale	Su	ϕ_{RH}
Foyer	43,6 m ²	1.089,8 W

Zona: Zona 5- Piani superiori - fRH = 25,0

Locale	Su	ϕ_{RH}
Ufficio P1	16,1 m ²	403,7 W
Wc P1	6,4 m ²	160,7 W
Vano scala	9,5 m ²	238,5 W
Vano scala - 2	17,5 m ²	438,5 W

Vano tecnico P1	17,7 m ²	443,0 W
Disimpegno P2	26,1 m ²	652,5 W
Vano scala p2	9,1 m ²	227,0 W
Vano scala 2	15,9 m ²	398,7 W
WC P2	19,4 m ²	485,8 W
Bar P3	42,1 m ²	1.052,0 W
Ridotto P3	55,9 m ²	1.398,3 W
Direzione P3	21,5 m ²	537,2 W
Vano scala P3	16,5 m ²	413,3 W
Ufficio ATS P4	42,4 m ²	1.059,5 W
Sala Prove ATS P4	56,9 m ²	1.422,0 W
Direttore P4	21,0 m ²	525,5 W
Vano scala P4	15,9 m ²	397,5 W

ALLEGATO 2 – Carichi termici estivi

Comune di Vittoria- (RG)

RELAZIONE dei CARICHI TERMICI ESTIVI

Calcolo del carico di progetto estivo

1. INFORMAZIONI GENERALI DELL'EDIFICIO

Progetto per la realizzazione di nel comune di Vittoria (RG)
sito in

Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici (Art. 3 del DPR 412/93): E.4(1). - attività ricreative, associative o di culto e assimilabili quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi

Tipologia costruttiva:

Configurazione dell'edificio: Singola unità centralizzata

Numero delle unità presenti: 1

Committente:

Progettista architettonico:

Progettista degli impianti termici:

Direttore dei lavori per l'isolamento dell'edificio:

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici:

2. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Comune: Vittoria (RG)

Zona climatica: C

Altitudine: 168 m

Latitudine: 36°57'

Longitudine: 14°31'

Stazione meteorologica di riferimento:

Ragusa (RG)

Mese considerato nel calcolo:

luglio

Durata di funzionamento dell'impianto di climatizzazione:

24 ore

Riflettanza dell'ambiente circostante p:

0,2

Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona 1 - platea

Locale	Snetta m ²	Vnetto m ³	θ _{int,C} °C	φ _{int,C} %
Platea	106,8	1.227,1	26	50

Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona 2 - palcoscenico

Locale	Snetta m ²	Vnetto m ³	θ _{int,C} °C	φ _{int,C} %
Palcoscenico	236,8	2.500,9	26	50

Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona 3 - Palchi

Locale	Snetta m ²	Vnetto m ³	θ _{int,C} °C	φ _{int,C} %
Palco livello 1	114,7	275,2	26	50
Palco livello 2	113,6	272,7	26	50
Palco livello 3	114,2	274,2	26	50
Palco livello 4	112,2	314,2	26	50

Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona 4 - Foyer

Locale	Snetta m ²	Vnetto m ³	θ _{int,C} °C	φ _{int,C} %
Foyer	43,6	305,2	26	50

Unità immobiliare: Unità immobiliare 01 - Zona raffrescata: Zona 5- Piani superiori

Locale	Snetta m ²	Vnetto m ³	θ _{int,C} °C	φ _{int,C} %
Ufficio P1	16,1	43,6	26	50
Wc P1	6,4	17,4	26	50
Vano scala	9,5	25,8	26	50
Vano scala - 2	17,5	47,4	26	50
Vano tecnico P1	17,7	47,9	26	50
Disimpegno P2	26,1	78,3	26	50
Vano scala p2	9,1	27,2	26	50
Vano scala 2	15,9	47,9	26	50
WC P2	19,4	58,3	26	50
Bar P3	42,1	210,4	26	50
Ridotto P3	55,9	279,7	26	50
Direzione P3	21,5	107,5	26	50
Vano scala P3	16,5	82,6	26	50
Ufficio ATS P4	42,4	129,3	26	50
Sala Prove ATS P4	56,9	173,5	26	50
Direttore P4	21,0	64,1	26	50
Vano scala P4	15,9	48,5	26	50

Snetta superficie utile del locale

Vnetto volume netto del locale

θ_{int,C} temperatura interna a bulbo asciutto

φ_{int,C} umidità relativa interna

3. CARICO TERMICO ESTIVO PER LOCALI

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 1 - platea - Platea

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ _{tr} W
pv0014	Pavimento platea-palcoscenico	Pavimento	sottotetto	0	106,8	1,878	1,00	14,37	2.881,26
so0015	Solaio vs sottotetto_platea	Soffitto	sottotetto	0	109,2	1,667	1,00	14,37	2.614,93
	TOTALE								5.496,19

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 134

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.270,40	-
TOTALE		4.270,40	0,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Platea	5.496,19	0,00	0,00	0,00	4.270,40	0,00	9.766,59

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 2 - palcoscenico - Palcoscenico

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 17: 35,97°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17

Umidità relativa esterna alle ore 17: 16,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0057	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	90	175,5	0,627	1,00	10,70	1.178,56
pa0058	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	153,7	0,627	1,00	11,66	1.125,05
se0064	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0065	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0066	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
pa0059	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	155,9	0,627	1,00	2,20	215,21
se0067	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0068	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0069	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
pv0062	Pavimento platea-palcoscenico	Pavimento	sottotetto	0	252,7	1,878	1,00	9,97	4.732,22
co0063	Copertura in legno con tegole	Copertura	Esterno	0	281,6	2,853	1,00	37,27	29.936,85
	TOTALE								37.664,88

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0064	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	60,10	0,42	161,54
se0065	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	60,10	0,42	161,54
se0066	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	60,10	0,42	161,54
se0067	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	145,49	0,98	84,53
se0068	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	145,49	0,98	84,53
se0069	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	145,49	0,98	84,53
	TOTALE							738,23

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	9,97	-4,01	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	9,97	-4,01	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,04	180,00	190,00
Illuminazione	0,04	189,46	-
Macchine elettriche	-	9.473,20	-
TOTALE		9.842,66	190,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palcoscenico	37.664,88	738,23	0,00	0,00	9.842,66	190,00	48.435,78

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 1

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 14: 39,97°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 14

Umidità relativa esterna alle ore 14: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0070	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	36,6	0,627	1,00	4,75	109,06
se0090	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	3,257	1,00	13,97	94,64
se0091	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	3,257	1,00	13,97	94,64
se0092	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	3,257	1,00	13,97	94,64
pa0071	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	44,4	0,627	1,00	16,95	472,08
pa0072	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	33,6	0,627	1,00	1,60	33,77
se0093	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	3,257	1,00	13,97	94,64
se0094	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	3,257	1,00	13,97	94,64
se0095	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	3,257	1,00	13,97	94,64
pa0073	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	90	8,9	0,627	1,00	10,26	57,24
pv0088	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	118,0	1,482	1,00	13,97	2.442,52
	TOTALE								3.682,53

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0090	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	281,89	0,81	116,05
se0091	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	281,89	0,81	116,05
se0092	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	281,89	0,81	116,05
se0093	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	83,90	0,95	138,17
se0094	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	83,90	0,95	138,17
se0095	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	83,90	0,95	138,17
	TOTALE							762,65

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,97	-4,76	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,97	-4,76	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.587,60	-
TOTALE		4.587,60	0,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palco livello 1	3.682,53	762,65	0,00	0,00	4.587,60	0,00	9.032,78

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 2

Calcolo eseguito il 23 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 15

Temperatura esterna alle ore 15: 39,47°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Umidità relativa esterna alle ore 15: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0111	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	33,1	0,627	1,00	6,98	145,04
se0119	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0120	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0121	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
pa0112	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	30,8	0,627	1,00	2,10	40,52
se0116	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0117	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0118	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
	TOTALE								830,00

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0119	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	202,43	0,75	129,46
se0120	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	202,43	0,75	129,46
se0121	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	202,43	0,75	129,46
se0116	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	82,29	0,97	169,98
se0117	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	82,29	0,97	169,98
se0118	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	82,29	0,97	169,98
	TOTALE							898,31

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,47	-4,85	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,47	-4,85	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.544,40	-
TOTALE		4.544,40	0,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palco livello 2	830,00	898,31	0,00	0,00	4.544,40	0,00	6.272,71

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 3

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 15: 39,47°C

Massimo carico contemporaneo: ore 15
Umidità relativa esterna alle ore 15: 11,0%

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0160	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	90	8,5	0,627	1,00	9,98	53,21
pa0162	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	30,8	0,627	1,00	2,10	40,52
se0167	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0168	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0169	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
pa0163	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	30,8	0,627	1,00	6,98	134,59
se0170	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0171	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
se0172	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,47	107,41
	TOTALE								872,76

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0167	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	82,29	0,97	169,98
se0168	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	82,29	0,97	169,98
se0169	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	82,29	0,97	169,98
se0170	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	202,43	0,75	129,46
se0171	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	202,43	0,75	129,46
se0172	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	202,43	0,75	129,46
	TOTALE							898,31

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,47	-4,85	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,47	-4,85	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.569,60	-
TOTALE		4.569,60	0,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palco livello 3	872,76	898,31	0,00	0,00	4.569,60	0,00	6.340,67

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 4

Calcolo eseguito il 23 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 14

Temperatura esterna alle ore 14: 39,97°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Umidità relativa esterna alle ore 14: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0211	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	34,6	0,627	1,00	1,60	34,71
se0216	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	3,224	1,00	13,97	129,71
se0217	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	3,224	1,00	13,97	129,71
se0218	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	3,224	1,00	13,97	129,71
pa0212	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	34,7	0,627	1,00	4,75	103,47
se0219	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	13,97	129,71
se0220	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	13,97	129,71
se0221	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	13,97	129,71
so0215	Solaio vs sottotetto_platea	Soffitto	sottotetto	0	115,4	1,667	1,00	13,97	2.687,14
	TOTALE								3.603,57

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0216	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	83,90	0,95	186,84
se0217	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	83,90	0,95	186,84
se0218	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	83,90	0,95	186,84
se0219	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	281,89	0,81	156,92
se0220	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	281,89	0,81	156,92
se0221	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	281,89	0,81	156,92
	TOTALE							1.031,27

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,97	-4,76	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,97	-4,76	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.487,20	-
TOTALE		4.487,20	0,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palco livello 4	3.603,57	1.031,27	0,00	0,00	4.487,20	0,00	9.122,04

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 4 - Foyer - Foyer

Calcolo eseguito il 23 luglio
 Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
 Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
 Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0023	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	42,0	0,627	1,00	9,27	244,20
po0026	Portone ingresso	Porta	Esterno	-90	7,7	1,378	1,00	31,26	330,85
pv0024	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	43,6	1,482	1,00	13,17	850,93
	TOTALE								1.425,98

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
 Numero di apparecchi illuminanti: -
 Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	3.883,87	2.589,25
Illuminazione	0,99	863,08	-
Macchine elettriche	-	1.743,60	-
TOTALE		6.490,55	2.589,25

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Foyer	1.425,98	0,00	0,00	0,00	6.490,55	2.589,25	10.505,78

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ufficio P1

Calcolo eseguito il 23 luglio
 Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
 Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
 Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0027	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	180	13,7	0,571	1,00	1,60	12,52
se0053	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	3,333	1,00	13,17	154,10
pv0051	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	27,0	1,482	1,00	13,17	526,46
	TOTALE								693,07

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0053	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	105,32	0,79	203,53
	TOTALE							203,53

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,96	55,88	37,25
Illuminazione	0,96	310,44	-
Macchine elettriche	-	646,00	-
TOTALE		1.012,32	37,25

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Ufficio P1	693,07	203,53	0,00	0,00	1.012,32	37,25	1.946,18

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Wc P1

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0034	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	5,7	0,627	1,00	9,27	33,05
pv0051	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	10,7	1,482	1,00	13,17	208,31
	TOTALE								241,36

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,90	20,81	13,87
Illuminazione	0,90	115,59	-
Macchine elettriche	-	257,20	-
TOTALE		393,60	13,87

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Wc P1	241,36	0,00	0,00	0,00	393,60	13,87	648,83

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0031	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	180	11,0	0,571	1,00	1,60	10,00
se0054	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	3,333	1,00	13,17	154,10
pa0032	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	3,5	0,627	1,00	9,27	20,13
po0055	Portone ingresso	Porta	Esterno	-90	3,9	1,378	1,00	31,26	168,87
pa0033	Parete esterna in tufo (50 cm)	Parete	Esterno	0	5,4	1,043	1,00	4,75	26,68
pv0051	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	19,5	1,482	1,00	13,17	381,32
	TOTALE								761,10

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0054	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	105,32	0,61	155,93
	TOTALE							155,93

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,90	30,76	20,50
Illuminazione	0,90	170,87	-
Macchine elettriche	-	381,60	-
TOTALE		583,22	20,50

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala	761,10	155,93	0,00	0,00	583,22	20,50	1.520,75

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala - 2

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0044	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	0	13,5	0,571	1,00	4,75	36,71
pv0052	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	26,3	1,482	1,00	13,17	513,11
	TOTALE								549,81

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	62,12	41,42
Illuminazione	0,98	345,13	-
Macchine elettriche	-	701,60	-
TOTALE		1.108,86	41,42

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala - 2	549,81	0,00	0,00	0,00	1.108,86	41,42	1.700,09

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano tecnico P1

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0040	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	0	15,4	0,571	1,00	4,75	41,89
pa0041	Parete esterna in tufo (75 cm)	Parete	Esterno	-90	3,0	0,738	1,00	9,27	20,25
po0056	Portone ingresso	Porta	Esterno	-90	3,9	1,378	1,00	31,26	168,87
pa0042	Parete esterna in tufo (75 cm)	Parete	Esterno	180	5,4	0,738	1,00	1,60	6,35
pa0043	Parete esterna in tufo (75 cm)	Parete	Esterno	-90	5,8	0,738	1,00	9,27	39,96
pv0052	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	28,4	1,482	1,00	13,17	555,14
	TOTALE								832,46

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,95	60,33	40,22
Illuminazione	0,95	335,14	-
Macchine elettriche	-	708,80	-
TOTALE		1.104,27	40,22

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano tecnico P1	832,46	0,00	0,00	0,00	1.104,27	40,22	1.976,95

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Disimpegno P2

Calcolo eseguito il 24 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 37,07°C

Escursione termica giornaliera: 9,10 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 13,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0123	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	7,8	0,627	1,00	9,52	46,61
pa0124	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	3,2	0,627	1,00	5,00	10,05
pa0125	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	6,0	0,627	1,00	9,52	35,91
pa0131	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	11,6	0,627	1,00	1,85	13,47
	TOTALE								106,03

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	11,07	-4,66	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	11,07	-4,66	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,96	89,83	59,89
Illuminazione	0,96	499,05	-
Macchine elettriche	-	1.044,00	-
TOTALE		1.632,88	59,89

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	Φ W
Disimpegno P2	106,03	0,00	0,00	0,00	1.632,88	59,89	1.798,80

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala p2

Calcolo eseguito il 24 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 37,07°C

Escursione termica giornaliera: 9,10 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 13,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0122	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	19,3	0,627	1,00	1,85	22,37
	TOTALE								22,37

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	0,00	11,07	-4,66	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	11,07	-4,66	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,95	31,09	20,73
Illuminazione	0,95	172,72	-
Macchine elettriche	-	363,20	-
TOTALE		567,01	20,73

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala p2	22,37	0,00	0,00	0,00	567,01	20,73	610,10

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala 2

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0140	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	9,3	0,627	1,00	4,75	27,64
se0145	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	13,17	122,28
	TOTALE								149,92

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0145	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	310,72	0,60	118,89
	TOTALE							118,89

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	56,09	37,39
Illuminazione	0,98	311,59	-
Macchine elettriche	-	638,00	-
TOTALE		1.005,68	37,39

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala 2	149,92	118,89	0,00	0,00	1.005,68	37,39	1.311,88

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - WC P2

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0134	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	6,3	0,627	1,00	9,27	36,87
pa0135	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	5,7	0,627	1,00	1,60	5,71
pa0136	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	7,5	0,627	1,00	9,27	43,49
pa0137	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	14,8	0,627	1,00	4,75	44,04
se0146	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	0	3,5	3,333	1,00	13,17	154,10
	TOTALE								284,21

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0146	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	0	3,5	310,72	0,51	128,48
	TOTALE							128,48

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,94	65,88	43,92
Illuminazione	0,94	365,99	-
Macchine elettriche	-	777,20	-
TOTALE		1.209,07	43,92

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
WC P2	284,21	128,48	0,00	0,00	1.209,07	43,92	1.665,67

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Bar P3

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0173	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	47,4	0,627	1,00	1,60	47,56
se0192	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0193	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
pa0174	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	14,7	0,627	1,00	9,27	85,53
pa0181	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	11,5	2,072	1,00	28,94	692,33
pa0182	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	0	8,1	2,072	1,00	8,54	144,02
	TOTALE								1.179,47

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0192	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	0,87	152,45
se0193	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	0,87	152,45
	TOTALE							304,91

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	149,97	99,98
Illuminazione	0,99	833,18	-
Macchine elettriche	-	1.683,20	-
TOTALE		2.666,36	99,98

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Bar P3	1.179,47	304,91	0,00	0,00	2.666,36	99,98	4.250,72

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ridotto P3

Calcolo eseguito il 24 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 37,07°C

Escursione termica giornaliera: 9,10 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 13,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0186	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	34,1	2,072	1,00	29,19	2.063,13
	TOTALE								2.063,13

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	11,07	-4,66	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	11,07	-4,66	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	199,33	132,89
Illuminazione	0,99	1.107,41	-
Macchine elettriche	-	2.237,20	-
TOTALE		3.543,95	132,89

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Ridotto P3	2.063,13	0,00	0,00	0,00	3.543,95	132,89	5.739,97

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Direzione P3

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0175	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	12,9	0,627	1,00	9,27	74,83
pa0176	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	27,4	0,627	1,00	4,75	81,85
se0195	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
pa0184	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	9,5	2,072	1,00	28,94	566,82
pa0185	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	180	12,6	2,072	1,00	1,33	34,58
	TOTALE								863,10

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0195	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	0,61	105,58
	TOTALE							105,58

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	75,80	50,53
Illuminazione	0,98	421,12	-
Macchine elettriche	-	859,60	-
TOTALE		1.356,52	50,53

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Direzione P3	863,10	105,58	0,00	0,00	1.356,52	50,53	2.375,73

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala P3

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0191	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	19,1	0,627	1,00	4,75	56,88
se0194	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
	TOTALE								161,90

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0194	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	0,62	107,33
	TOTALE							107,33

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	58,52	39,02
Illuminazione	0,98	325,13	-
Macchine elettriche	-	661,20	-
TOTALE		1.044,85	39,02

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala P3	161,90	107,33	0,00	0,00	1.044,85	39,02	1.353,09

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ufficio ATS P4

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0222	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	33,0	0,627	1,00	1,60	33,17
pa0223	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	10,0	0,627	1,00	9,27	58,04
pa0233	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	0	6,3	2,072	1,00	8,54	111,76
pa0239	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	4,4	2,072	1,00	28,94	261,89
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	59,9	3,810	1,00	13,17	3.003,22
	TOTALE								3.468,08

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	151,04	100,69
Illuminazione	0,99	839,12	-
Macchine elettriche	-	1.695,20	-
TOTALE		2.685,37	100,69

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Ufficio ATS P4	3.468,08	0,00	0,00	0,00	2.685,37	100,69	6.254,14

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Sala Prove ATS P4

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0240	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	23,3	2,072	1,00	28,94	1.395,19
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	64,5	3,810	1,00	13,17	3.234,01
	TOTALE								4.629,20

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,99	405,44	270,29
Illuminazione	0,99	1.126,22	-
Macchine elettriche	-	2.275,20	-
TOTALE		3.806,87	270,29

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	Φ W
Sala Prove ATS P4	4.629,20	0,00	0,00	0,00	3.806,87	270,29	8.706,35

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Direttore P4

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0230	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	8,1	0,627	1,00	9,27	47,39
pa0231	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	180	5,0	2,072	1,00	1,33	13,69
pa0232	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	7,6	2,072	1,00	28,94	458,43
pa0238	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	18,5	0,627	1,00	4,75	55,14
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	32,2	3,810	1,00	13,17	1.613,61
	TOTALE								2.188,26

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,98	73,87	49,24
Illuminazione	0,98	410,37	-
Macchine elettriche	-	840,80	-
TOTALE		1.325,04	49,24

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	Φ W
Direttore P4	2.188,26	0,00	0,00	0,00	1.325,04	49,24	3.562,54

Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala P4

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0229	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	17,1	0,627	1,00	4,75	51,00
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	24,4	3,810	1,00	13,17	1.224,71
	TOTALE								1.275,70

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,98	55,99	37,33
Illuminazione	0,98	311,08	-
Macchine elettriche	-	636,00	-
TOTALE		1.003,08	37,33

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	Φ W
Vano scala P4	1.275,70	0,00	0,00	0,00	1.003,08	37,33	2.316,11

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 1 - platea - Platea

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12
Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pv0014	Pavimento platea-palcoscenico	Pavimento	sottotetto	0	106,8	1,878	1,00	14,37	2.881,26
so0015	Solaio vs sottotetto_platea	Soffitto	sottotetto	0	109,2	1,667	1,00	14,37	2.614,93
	TOTALE								5.496,19

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 134
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	8.040,00	5.360,00
Illuminazione	-	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.270,40	-
TOTALE		12.310,40	5.360,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Platea	5.496,19	0,00	0,00	0,00	12.310,40	5.360,00	23.166,59

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 2 - palcoscenico - Palcoscenico

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 17: 35,97°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17
Umidità relativa esterna alle ore 17: 16,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0057	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	90	175,5	0,627	1,00	10,70	1.178,56
pa0058	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	153,7	0,627	1,00	11,66	1.125,05
se0064	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0065	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0066	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
pa0059	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	155,9	0,627	1,00	2,20	215,21
se0067	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0068	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
se0069	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	9,97	79,50
pv0062	Pavimento platea-palcoscenico	Pavimento	sottotetto	0	252,7	1,878	1,00	9,97	4.732,22
co0063	Copertura in legno con tegole	Copertura	Esterno	0	281,6	2,853	1,00	37,27	29.936,85
	TOTALE								37.664,88

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0064	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	60,10	-	68,92
se0065	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	60,10	-	68,92
se0066	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	60,10	-	68,92
se0067	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	145,49	-	86,26
se0068	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	145,49	-	86,26
se0069	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	145,49	-	86,26
	TOTALE							465,53

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	9,97	-4,01	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	9,97	-4,01	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	4.500,00	4.750,00
Illuminazione	-	4.736,60	-
Macchine elettriche	-	9.473,20	-
TOTALE		18.709,80	4.750,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palcoscenico	37.664,88	465,53	0,00	0,00	18.709,80	4.750,00	61.590,21

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 1

Calcolo eseguito il 23 luglio
 Temperatura esterna alle ore 13: 40,27°C
 Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 13
 Umidità relativa esterna alle ore 13: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0070	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	36,6	0,627	1,00	4,75	109,06
se0090	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	3,257	1,00	14,27	96,68
se0091	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	3,257	1,00	14,27	96,68
se0092	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	3,257	1,00	14,27	96,68
pa0071	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	44,4	0,627	1,00	14,49	403,68
pa0072	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	33,6	0,627	1,00	1,60	33,77
se0093	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	3,257	1,00	14,27	96,68
se0094	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	3,257	1,00	14,27	96,68
se0095	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	3,257	1,00	14,27	96,68
pa0073	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	90	8,9	0,627	1,00	9,33	52,07
pv0088	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	118,0	1,482	1,00	14,27	2.494,97
	TOTALE								3.673,60

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0090	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	327,39	-	135,43
se0091	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	327,39	-	135,43
se0092	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	0	2,1	327,39	-	135,43
se0093	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	84,95	-	84,92
se0094	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	84,95	-	84,92
se0095	Legno vs 140x160	Serramento	Esterno	180	2,1	84,95	-	84,92
	TOTALE							661,04

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,27	-4,70	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,27	-4,70	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50
 Numero di apparecchi illuminanti: -
 Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	3.000,00	2.000,00
Illuminazione	-	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.587,60	-
TOTALE		7.587,60	2.000,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palco livello 1	3.673,60	661,04	0,00	0,00	7.587,60	2.000,00	13.922,24

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 2

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0111	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	33,1	0,627	1,00	4,75	98,86
se0119	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0120	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0121	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
pa0112	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	30,8	0,627	1,00	1,60	30,87
se0116	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0117	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0118	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
	TOTALE								759,83

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0119	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	-	184,14
se0120	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	-	184,14
se0121	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	-	184,14
se0116	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	-	126,85
se0117	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	-	126,85
se0118	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	-	126,85
	TOTALE							932,97

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	3.000,00	2.000,00
Illuminazione	-	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.544,40	-
TOTALE		7.544,40	2.000,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Palco livello 2	759,83	932,97	0,00	0,00	7.544,40	2.000,00	11.237,19

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 3

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0160	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	90	8,5	0,627	1,00	8,56	45,60
pa0162	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	30,8	0,627	1,00	1,60	30,87
se0167	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0168	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0169	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
pa0163	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	30,8	0,627	1,00	4,75	91,74
se0170	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0171	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
se0172	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
	TOTALE								798,30

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0167	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	-	126,85
se0168	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	-	126,85
se0169	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	105,32	-	126,85
se0170	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	-	184,14
se0171	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	-	184,14
se0172	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	-	184,14
	TOTALE							932,97

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	3.000,00	2.000,00
Illuminazione	-	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.569,60	-
TOTALE		7.569,60	2.000,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	Φ W
Palco livello 3	798,30	932,97	0,00	0,00	7.569,60	2.000,00	11.300,87

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 3 - Palchi - Palco livello 4

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12
Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0211	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	34,6	0,627	1,00	1,60	34,71
se0216	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	3,224	1,00	14,37	133,42
se0217	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	3,224	1,00	14,37	133,42
se0218	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	3,224	1,00	14,37	133,42
pa0212	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	34,7	0,627	1,00	4,75	103,47
se0219	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	14,37	133,42
se0220	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	14,37	133,42
se0221	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	14,37	133,42
so0215	Solaio vs sottotetto_platea	Soffitto	sottotetto	0	115,4	1,667	1,00	14,37	2.764,08
	TOTALE								3.702,79

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0216	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	91,45	-	123,62
se0217	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	91,45	-	123,62
se0218	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	180	2,9	91,45	-	123,62
se0219	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	335,41	-	210,92
se0220	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	335,41	-	210,92
se0221	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	335,41	-	210,92
	TOTALE							1.003,63

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: 50
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	3.000,00	2.000,00
Illuminazione	-	0,00	-
Macchine elettriche	-	4.487,20	-
TOTALE		7.487,20	2.000,00

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	Φ W
Palco livello 4	3.702,79	1.003,63	0,00	0,00	7.487,20	2.000,00	14.193,62

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 4 - Foyer - Foyer

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12
Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0023	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	42,0	0,627	1,00	10,19	268,44
po0026	Portone ingresso	Porta	Esterno	-90	7,7	1,378	1,00	27,59	291,99
pv0024	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	43,6	1,482	1,00	14,37	928,46
	TOTALE								1.488,90

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	3.923,10	2.615,40
Illuminazione	-	871,80	-
Macchine elettriche	-	1.743,60	-
TOTALE		6.538,50	2.615,40

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Foyer	1.488,90	0,00	0,00	0,00	6.538,50	2.615,40	10.642,80

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ufficio P1

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12
Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0027	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	180	13,7	0,571	1,00	1,60	12,52
se0053	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	3,333	1,00	14,37	168,14
pv0051	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	27,0	1,482	1,00	14,37	574,43
	TOTALE								755,08

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0053	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	91,45	-	161,98
	TOTALE							161,98

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	58,14	38,76
Illuminazione	-	323,00	-
Macchine elettriche	-	646,00	-
TOTALE		1.027,14	38,76

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Ufficio P1	755,08	161,98	0,00	0,00	1.027,14	38,76	1.982,96

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Wc P1

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 14: 39,97°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 14
Umidità relativa esterna alle ore 14: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0034	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	5,7	0,627	1,00	16,95	60,40
pv0051	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	10,7	1,482	1,00	13,97	220,96
	TOTALE								281,36

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,97	-4,76	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,97	-4,76	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	23,15	15,43
Illuminazione	-	128,60	-
Macchine elettriche	-	257,20	-
TOTALE		408,95	15,43

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Wc P1	281,36	0,00	0,00	0,00	408,95	15,43	705,74

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0031	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	180	11,0	0,571	1,00	1,60	10,00
se0054	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	3,333	1,00	14,37	168,14
pa0032	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	3,5	0,627	1,00	10,19	22,13
po0055	Portone ingresso	Porta	Esterno	-90	3,9	1,378	1,00	27,59	149,04
pa0033	Parete esterna in tufo (50 cm)	Parete	Esterno	0	5,4	1,043	1,00	4,75	26,68
pv0051	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	19,5	1,482	1,00	14,37	416,06
	TOTALE								792,05

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0054	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	180	3,5	91,45	-	161,98
	TOTALE							161,98

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	34,34	22,90
Illuminazione	-	190,80	-
Macchine elettriche	-	381,60	-
TOTALE		606,74	22,90

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala	792,05	161,98	0,00	0,00	606,74	22,90	1.583,67

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala - 2

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0044	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	0	13,5	0,571	1,00	4,75	36,71
pv0052	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	26,3	1,482	1,00	14,37	559,86
	TOTALE								596,57

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	63,14	42,10
Illuminazione	-	350,80	-
Macchine elettriche	-	701,60	-
TOTALE		1.115,54	42,10

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala - 2	596,57	0,00	0,00	0,00	1.115,54	42,10	1.754,21

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano tecnico P1

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0040	Parete esterna in tufo (100 cm)	Parete	Esterno	0	15,4	0,571	1,00	4,75	41,89
pa0041	Parete esterna in tufo (75 cm)	Parete	Esterno	-90	3,0	0,738	1,00	10,19	22,26
po0056	Portone ingresso	Porta	Esterno	-90	3,9	1,378	1,00	27,59	149,04
pa0042	Parete esterna in tufo (75 cm)	Parete	Esterno	180	5,4	0,738	1,00	1,60	6,35
pa0043	Parete esterna in tufo (75 cm)	Parete	Esterno	-90	5,8	0,738	1,00	10,19	43,93
pv0052	Solaio znr_pav	Pavimento	sottotetto	0	28,4	1,482	1,00	14,37	605,72
	TOTALE								869,19

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	63,79	42,53
Illuminazione	-	354,40	-
Macchine elettriche	-	708,80	-
TOTALE		1.126,99	42,53

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano tecnico P1	869,19	0,00	0,00	0,00	1.126,99	42,53	2.038,71

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Disimpegno P2

Calcolo eseguito il 24 luglio

Temperatura esterna alle ore 15: 34,47°C

Escursione termica giornaliera: 9,10 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 15

Umidità relativa esterna alle ore 15: 33,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0123	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	7,8	0,627	1,00	17,70	86,60
pa0124	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	3,2	0,627	1,00	7,23	14,50
pa0125	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	6,0	0,627	1,00	17,70	66,74
pa0131	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	11,6	0,627	1,00	2,35	17,11
	TOTALE								184,95

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	8,47	0,16	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	8,47	0,16	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	93,96	62,64
Illuminazione	-	522,00	-
Macchine elettriche	-	1.044,00	-
TOTALE		1.659,96	62,64

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Disimpegno P2	184,95	0,00	0,00	0,00	1.659,96	62,64	1.907,55

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala p2

Calcolo eseguito il 24 luglio

Temperatura esterna alle ore 22: 30,17°C

Escursione termica giornaliera: 9,10 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 22

Umidità relativa esterna alle ore 22: 38,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0122	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	19,3	0,627	1,00	6,35	76,78
	TOTALE								76,78

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	4,17	-0,48	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	4,17	-0,48	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	32,69	21,79
Illuminazione	-	181,60	-
Macchine elettriche	-	363,20	-
TOTALE		577,49	21,79

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala p2	76,78	0,00	0,00	0,00	577,49	21,79	676,06

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala 2

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0140	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	9,3	0,627	1,00	4,75	27,64
se0145	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	3,224	1,00	14,37	133,42
	TOTALE								161,06

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0145	Legno vs 180x160	Serramento	Esterno	0	2,9	335,41	-	209,97
	TOTALE							209,97

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	57,42	38,28
Illuminazione	-	319,00	-
Macchine elettriche	-	638,00	-
TOTALE		1.014,42	38,28

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala 2	161,06	209,97	0,00	0,00	1.014,42	38,28	1.423,73

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - WC P2

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 13: 40,27°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 13

Umidità relativa esterna alle ore 13: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0134	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	6,3	0,627	1,00	14,49	57,62
pa0135	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	5,7	0,627	1,00	1,60	5,71
pa0136	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	7,5	0,627	1,00	14,49	67,96
pa0137	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	14,8	0,627	1,00	4,75	44,04
se0146	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	0	3,5	3,333	1,00	14,27	166,97
	TOTALE								342,29

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0146	Legno vs 270x130	Serramento	Esterno	0	3,5	327,39	-	228,73
	TOTALE							228,73

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,27	-4,70	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,27	-4,70	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	69,95	46,63
Illuminazione	-	388,60	-
Macchine elettriche	-	777,20	-
TOTALE		1.235,75	46,63

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
WC P2	342,29	228,73	0,00	0,00	1.235,75	46,63	1.853,41

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Bar P3

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0173	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	47,4	0,627	1,00	1,60	47,56
se0192	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	14,37	114,58
se0193	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	3,322	1,00	14,37	114,58
pa0174	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	14,7	0,627	1,00	10,19	94,02
pa0181	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	11,5	2,072	1,00	27,90	667,61
pa0182	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	0	8,1	2,072	1,00	12,77	215,37
	TOTALE								1.253,73

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0192	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	91,45	-	110,15
se0193	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	180	2,4	91,45	-	110,15
	TOTALE							220,29

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	151,49	100,99
Illuminazione	-	841,60	-
Macchine elettriche	-	1.683,20	-
TOTALE		2.676,29	100,99

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Bar P3	1.253,73	220,29	0,00	0,00	2.676,29	100,99	4.251,30

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ridotto P3

Calcolo eseguito il 24 luglio

Temperatura esterna alle ore 10: 35,57°C

Escursione termica giornaliera: 9,10 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 10

Umidità relativa esterna alle ore 10: 15,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0186	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	34,1	2,072	1,00	29,21	2.064,48
	TOTALE								2.064,48

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	9,57	-4,38	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	9,57	-4,38	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	201,35	134,23
Illuminazione	-	1.118,60	-
Macchine elettriche	-	2.237,20	-
TOTALE		3.557,15	134,23

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	Φ W
Ridotto P3	2.064,48	0,00	0,00	0,00	3.557,15	134,23	5.755,86

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Direzione P3

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12
Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0175	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	12,9	0,627	1,00	10,19	82,26
pa0176	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	27,4	0,627	1,00	4,75	81,85
se0195	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	14,37	114,58
pa0184	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	9,5	2,072	1,00	27,90	546,58
pa0185	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	180	12,6	2,072	1,00	2,10	54,68
	TOTALE								879,96

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0195	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	335,41	-	174,33
	TOTALE							174,33

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	77,36	51,58
Illuminazione	-	429,80	-
Macchine elettriche	-	859,60	-
TOTALE		1.366,76	51,58

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Direzione P3	879,96	174,33	0,00	0,00	1.366,76	51,58	2.472,63

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala P3

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0191	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	19,1	0,627	1,00	4,75	56,88
se0194	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	3,322	1,00	13,17	105,02
	TOTALE								161,90

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
se0194	Legno vs 160x150	Serramento	Esterno	0	2,4	310,72	-	184,14
	TOTALE							184,14

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	13,17	-4,90	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	13,17	-4,90	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -
Numero di apparecchi illuminanti: -
Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	59,51	39,67
Illuminazione	-	330,60	-
Macchine elettriche	-	661,20	-
TOTALE		1.051,31	39,67

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala P3	161,90	184,14	0,00	0,00	1.051,31	39,67	1.437,02

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Ufficio ATS P4

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12
Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0222	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	180	33,0	0,627	1,00	1,60	33,17
pa0223	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	10,0	0,627	1,00	10,19	63,80
pa0233	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	0	6,3	2,072	1,00	12,77	167,12
pa0239	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	4,4	2,072	1,00	27,90	252,54
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	59,9	3,810	1,00	14,37	3.276,86
	TOTALE								3.793,49

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	152,57	101,71
Illuminazione	-	847,60	-
Macchine elettriche	-	1.695,20	-
TOTALE		2.695,37	101,71

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Ufficio ATS P4	3.793,49	0,00	0,00	0,00	2.695,37	101,71	6.590,57

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Sala Prove ATS P4

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0240	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	23,3	2,072	1,00	27,90	1.345,37
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	64,5	3,810	1,00	14,37	3.528,68
	TOTALE								4.874,05

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	409,54	273,02
Illuminazione	-	1.137,60	-
Macchine elettriche	-	2.275,20	-
TOTALE		3.822,34	273,02

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Sala Prove ATS P4	4.874,05	0,00	0,00	0,00	3.822,34	273,02	8.969,41

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Direttore P4

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0230	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	-90	8,1	0,627	1,00	10,19	52,10
pa0231	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	180	5,0	2,072	1,00	2,10	21,64
pa0232	Parete esterna in tufo (20 cm)	Parete	Esterno	-90	7,6	2,072	1,00	27,90	442,06
pa0238	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	18,5	0,627	1,00	4,75	55,14
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	32,2	3,810	1,00	14,37	1.760,63
	TOTALE								2.331,58

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	75,67	50,45
Illuminazione	-	420,40	-
Macchine elettriche	-	840,80	-
TOTALE		1.336,87	50,45

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Direttore P4	2.331,58	0,00	0,00	0,00	1.336,87	50,45	3.718,90

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01 - Zona 5- Piani superiori - Vano scala P4

Calcolo eseguito il 23 luglio

Temperatura esterna alle ore 12: 40,37°C

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 12

Umidità relativa esterna alle ore 12: 11,0%

Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	U W/m ² K	btr,x	ΔT °C	Φ_{tr} W
pa0229	Parete esterna in tufo (90 cm)	Parete	Esterno	0	17,1	0,627	1,00	4,75	51,00
so0235	Solaio vs sottotetto_latofoyer	Soffitto	sottotetto	0	24,4	3,810	1,00	14,37	1.336,30
	TOTALE								1.387,29

Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m ²	I W/m ² K	a	Φ_{irr} W
	TOTALE							0,00

Area esterna e infiltrazioni

	qv m ³ /h	$\Delta\theta_p$ °C	Δx g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	0,00	14,37	-4,69	0,0	0,00	0,00
Infiltrazioni	0,00	14,37	-4,69	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	0,00

Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	57,24	38,16
Illuminazione	-	318,00	-
Macchine elettriche	-	636,00	-
TOTALE		1.011,24	38,16

Carico termico estivo per locale	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Vano scala P4	1.387,29	0,00	0,00	0,00	1.011,24	38,16	2.436,69

4. CARICO TERMICO ESTIVO PER UNITA' IMMOBILIARI**Calcolo con fattore di accumulo - Unità immobiliare 01**

Calcolo eseguito il 23 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C

Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%

Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Unità immobiliare 01	48.263,6 ₉	5.043,88	0,00	0,00	73.616,11	8.386,91	135.310,59

Calcolo senza fattore di accumulo - Unità immobiliare 01

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 16: 38,47°C
Umidità relativa esterna alle ore 16: 12,0%
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Carico termico estivo per unità immobiliare	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Unità immobiliare 01	67.367,0 7	3.445,20	0,00	0,00	94.037,81	21.846,2 7	186.696,35

5. CARICO TERMICO ESTIVO PER INTERO EDIFICIO

Calcolo con fattore di accumulo - Intero edificio

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 11: 39,17°C
Umidità relativa esterna alle ore 11: 11,0%
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 11

Carico termico estivo	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Edificio	48.263, 69	5.043,88	0,00	0,00	73.616,11	8.386,91	135.310,59

Calcolo senza fattore di accumulo - Intero edificio

Calcolo eseguito il 23 luglio
Temperatura esterna alle ore 16: 38,47°C
Umidità relativa esterna alle ore 16: 12,0%
Escursione termica giornaliera: 14,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Carico termico estivo	Φ_{tr} W	Φ_{irr} W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	Φ W
Edificio	67.367, 07	3.445,20	0,00	0,00	94.037,81	21.846,2 7	186.696,35

ALLEGATO 3 – Tabulato di calcolo impianti aeraulici

	Perdite di carico lineari UTA PALCOSCENICO - Rete immissione aria													
IMMISSIONE ARIA	Tratto di condotto	Quota Pto iniziale [m]	Quota Pto finale [m]	Portata [m3/h]	Portata [l/s]	Base [m]	Altezza [m]	f_corr_vel	deq [m]	Lunghezza tratto [m]	Velocità [m/s]	Δp dis [mmca/m]	Δp dis [Pa]	Δp tot [Pa]
DA UTA - 0	0-1	0	0	15000	4166,7	1	0,6	0,92	0,84	2,5	6,9	0,10	2,45	2,5
	1-2	0	2	15000	4166,7	1	0,6	0,92	0,84	2	6,9	0,10	1,96	2
	2-3	2	2	15000	4166,7	1	0,6	0,92	0,84	4,5	6,9	0,10	4,41	4
	3-9	2	2	10714	2976,2	1	0,6	0,92	0,84	6	4,9	0,05	2,94	3
	9-10	2	3	10714	2976,2	1	0,6	0,92	0,84	5	4,9	0,05	2,45	2
	10-18	3	3	4286	1190,5	0,8	0,6	0,93	0,76	10	2,5	0,02	1,96	2
	18-19	3	3	3214	892,9	0,8	0,6	0,93	0,76	2	1,9	0,02	0,39	0
	19-20	3	3	2143	595,2	0,8	0,6	0,93	0,76	2	1,2	0,02	0,39	0
	20-21	3	3	1071	297,6	0,8	0,6	0,94	0,76	2	0,6	0,02	0,39	0
A BOCCHETTA DI MANDATA PIU' SVANTAGGIATA - M-PS-14 (22)	21-bocchetta	2	4	1071	297,6	0,6	0,3	0,94	0,25	2	1,7	0,4	6,87	7

	Perdite localizzate RETE IMMISSIONE ARIA UTA PALCOSCENICO			
b/a	Descrizione	Coeff.	z [mmca]	tratto
1,7	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	2,67	0-1
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		1-2
	Silenziatore tipo RAS 4M 1200x800	-	3,06	2-3
	Derivazione a T	1,4	2,72	2-3
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	2,72	3-9
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		9-10
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		9-10
	Derivazione con riduzione a 90° dir.2	0,5		9-10
	Regolatore a farfalla	4,4	1,7	10-18
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		10-18
	Derivazione a 90° dir.1	0,2		10-18
	Derivazione a 90° dir.1	0,2	0,44	18-19
	Derivazione a 90° dir.1	0,2		19-20
	Derivazione a 90° dir.2	1,3		20-21
	Allargamento senza invito	0,9	2,09	21-Bocchetta
	Pdc Bocchetta		2,04	Bocchetta
	Tot [Pa]		171	

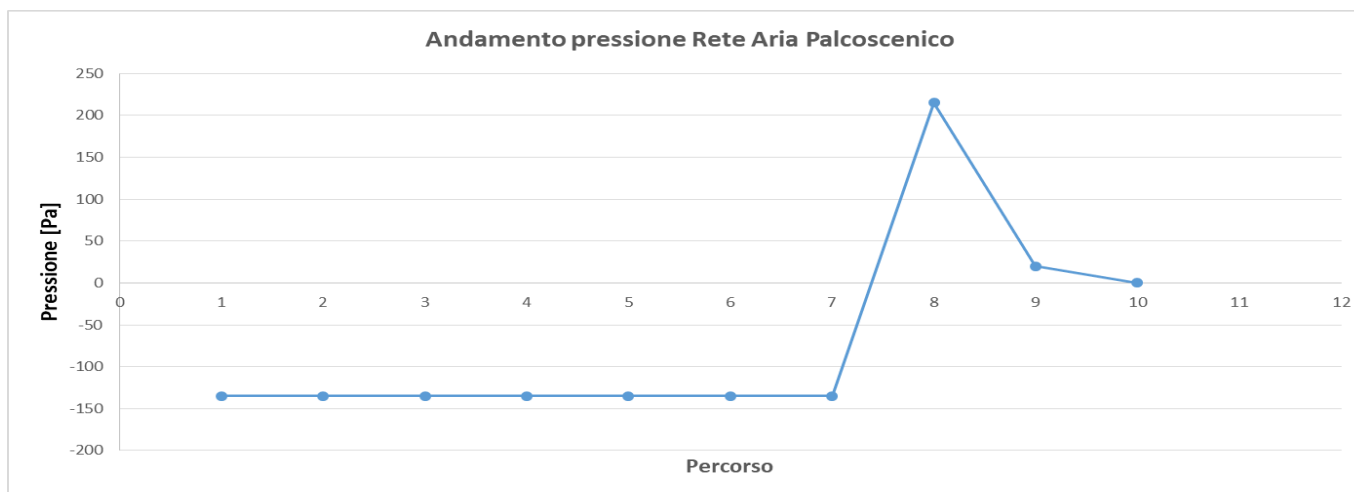
	Perdite di carico lineari – UTA PALCOSCENICO – Rete estrazione aria													
ESTRAZIONE ARIA	Tratto di condotto	Quota Pto iniziale [m]	Quota Pto finale [m]	Portata [m3/h]	Portata [l/s]	Base [m]	Altezza [m]	f_corr_vel	deq [m]	Lunghezza tratto [m]	Velocità [m/s]	Δp dis [mmca/m]	Δp dis [Pa]	Δp tot [Pa]
DA UTA - 0	0-1	0	0	15000	4166,7	1	0,8	0,94	0,98	5	5,2	0,05	2,45	2,5
	1-2	0	0	15000	4166,7	1	0,8	0,94	0,98	2	5,2	0,05	0,98	1
	2-3	0	0	15000	4166,7	1	0,8	0,94	0,98	4,5	5,2	0,05	2,21	2
	3-4	0	0	15000	4166,7	1	0,8	0,94	0,98	8	5,2	0,05	3,92	4
	4-5	0	0	15000	4166,7	1	0,8	0,94	0,98	3	5,2	0,05	1,47	1
	5-6	0	0	12857	3571,4	1	0,8	0,94	0,98	2	4,5	0,03	0,59	1
	6-7	0	0	10714	2976,2	1	0,8	0,94	0,98	2	3,7	0,03	0,59	1
	7-8	0	0	8571	2381,0	1	0,8	0,94	0,98	2	3,0	0,02	0,39	0
	8-9	0	0	6429	1785,7	1	0,8	0,94	0,98	2	2,2	0,01	0,20	0
	9-10	0	0	4286	1190,5	1	0,8	0,94	0,98	2	1,5	0,01	0,20	0
	10-11	0	0	2143	595,2	1	0,8	0,94	0,98	2	0,7	0,01	0,20	0
A BOCCHETTA DI MANDATA PIU' SVANTAGGIATA - R-PS-7 (11)	11-bocchetta	2	4	2143	595,2	0,9	0,6			0	1,1	0,0	0,00	1

Perdite localizzate – UTA PALCOSCENICO – Rete estrazione aria				
b/a	Descrizione	Coeff.	z [mmca]	tratto
1,3	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	3,07	0-1
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	1,53	1-2
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	1,53	2-3
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	1,53	3-4
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Derivazione a 90° dir.1	0,2	2,16	4-5
	Derivazione a 90° dir.1	0,2		5-6
	Derivazione a 90° dir.1	0,2		6-7
	Derivazione a 90° dir.1	0,2		7-8
	Derivazione a 90° dir.1	0,2		8-9
	Derivazione a 90° dir.1	0,2		9-10
	Derivazione a 90° dir.2	1,3	0,5	10-11
	imbocco senza invito	1		21-Bocchetta
	Pdc Bocchetta		2,04	Bocchetta
	Tot [Pa]		121	

PROGETTO ESECUTIVO**IMPIANTI MECCANICI - Relazione tecnica specialistica**

Giugno 2022

ID	Descrizione	pa	pa
1	Rete di distribuzione estrazione	-135	-135,121
2	Sistema di filtraggio		-135,12
3	batteria preriscaldamento		-135,12
4	batteria raffrescamento		-135,12
5	batteria postriscaldamento		-135,12
6	umidificatore ugelli		-135,12
7	Recuperatore		-135,12
8	prevalenza utile	350,36	215,24
9	Rete di distribuzione Immissione	-195,24	20,00
10	Bocchetta di mandata sfavorita	-20	0,00



Perdite di carico lineari – UTA PLATEA – Rete immissione aria														
IMMISSIONE ARIA	Tratto di condotto	Quota Pto iniziale [m]	Quota Pto finale [m]	Portata [m3/h]	Portata [l/s]	Base [m]	Altezza [m]	f_corr_vel	deq [m]	Lunghezza tratto [m]	Velocità [m/s]	Δp dis [mmca/m]	Δp dis [Pa]	Δp tot [Pa]
	0-1	0	0	5400	1500,0	0,8	0,45	0,92	0,65	2,5	4,2	0,05	1,23	1,2
	1-2	0	0	1800	500,0	0,8	0,45	0,92	0,65	2	1,4	0,01	0,20	0
A BOCCHETTA DI MANDATA PIU' SVANTAGGIATA	bocchetta	2	4	0	0,0	0,6	0,3	0,94	0,25	2	0,0	0,4	6,87	7

Perdite localizzate – UTA PLATEA – Rete immissione aria				
b/a	Descrizione	Coeff.	z [mmca]	tratto
1,8	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75 n.2	0,8	2,2	0-1
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75 n.2	0,8		
	Silenziatore tipo RAS 4A 900x600	-	3,06	
	Derivazione a 90° dir.2	1,3	0,5	1-2
	Allargamento senza invito	0,9		Bocchetta
	Pdc Bocchetta		3,06	Bocchetta
	Tot [Pa]		86	

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI MECCANICI - Relazione tecnica specialistica

Giugno 2022

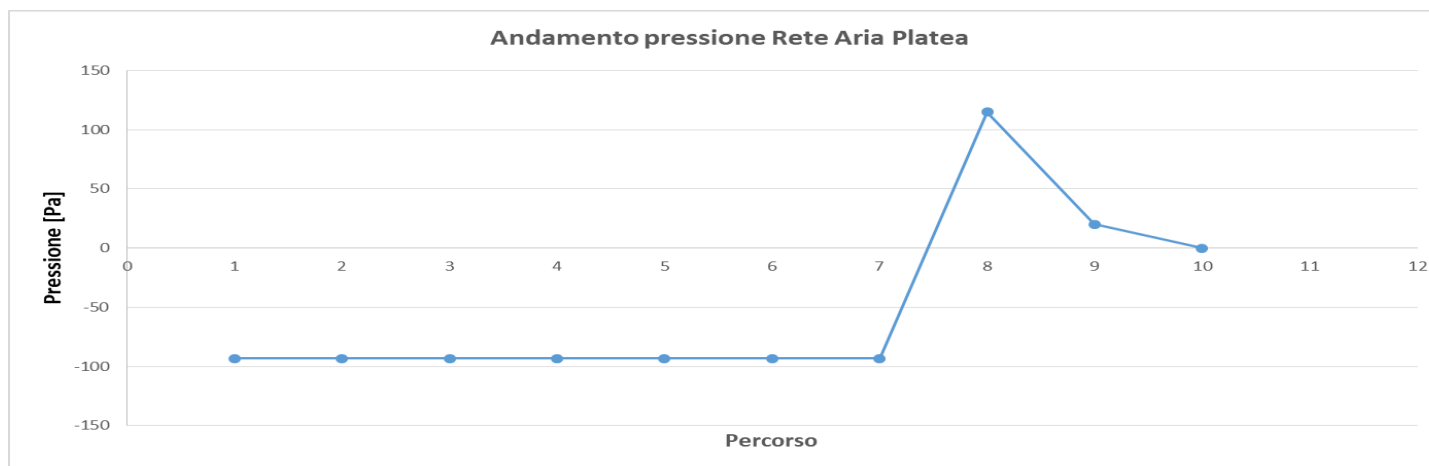
	Perdite di carico lineari – UTA PLATEA – Rete estrazione aria													
ESTRAZIONE ARIA	Tratto di condotto	Quota Pto iniziale [m]	Quota Pto finale [m]	Portata [m3/h]	Portata [l/s]	Base [m]	Altezza [m]	f_corr_vel	deq [m]	Lunghezza tratto [m]	Velocità [m/s]	Δp dis [mmca/m]	Δp dis [Pa]	Δp tot [Pa]
	0-1	0	0	5400	1500,0	0,7	0,6	0,94	0,71	4	3,6	0,03	1,18	1,2
	1-2	0	0	5400	1500,0	0,7	0,6	0,94	0,71	22	3,6	0,03	6,47	6
	2-3	0	0	2905	806,9				0,90	15	1,3	0,02	2,94	3
	3-4	0	0	415	115,3	0,4	0,2	0,91	0,31	2	1,4	0,02	0,39	0
A BOCCHETTA DI RIPRESA PIU' SVANTAGGIATA	bocchetta	0	0	415	115,3	0,4	0,2			0	1,4	0,0	0,00	1

	Perdite localizzate – UTA PLATEA – Rete estrazione aria			
b/a	Descrizione	Coeff.	z [mmca]	tratto
1,2	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	1,59	0-1
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4	2,38	1-2
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75	0,4		
	Curva 90 ° a raggio medio r/d=0,75 n.2	0,8	0,74	2-3
	Derivazione a 90° dir.1 n.8	1,6		
	Derivazione a 90° dir.2	1,3	0,5	3-4
	imbocco senza invito	1		Bocchetta
	Pdc Bocchetta			Bocchetta

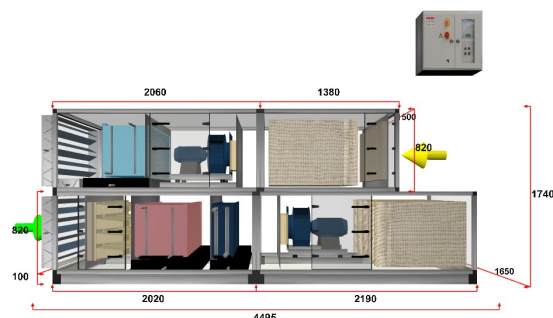
PROGETTO ESECUTIVO**IMPIANTI MECCANICI - Relazione tecnica specialistica**

Giugno 2022

ID	Descrizione	pa	pa		
1	Rete di distribuzione estrazione	-93	-93,3223		
2	Sistema di filtraggio		-93,32		
3	batteria preriscaldamento		-93,32		
4	batteria raffrescamento		-93,32		
5	batteria postriscaldamento		-93,32		
6	umidificatore ugelli		-93,32		
7	Recuperatore		-93,32	0,00	
8	prevalenza utile	208,09	114,77		
9	Rete di distribuzione Immissione	-94,77	20,00		
10	Bocchetta di mandata sfavorita	-20	0,00	-114,77	
				SOMMA	93,32

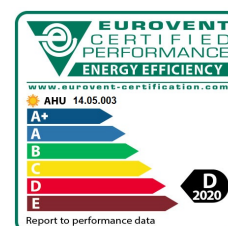
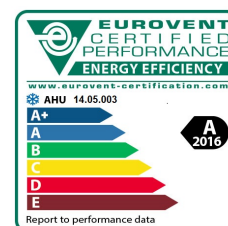


Progetto CSR220384 Teatro Vittoria
Unità UTA_Platea_5.500 m3/h

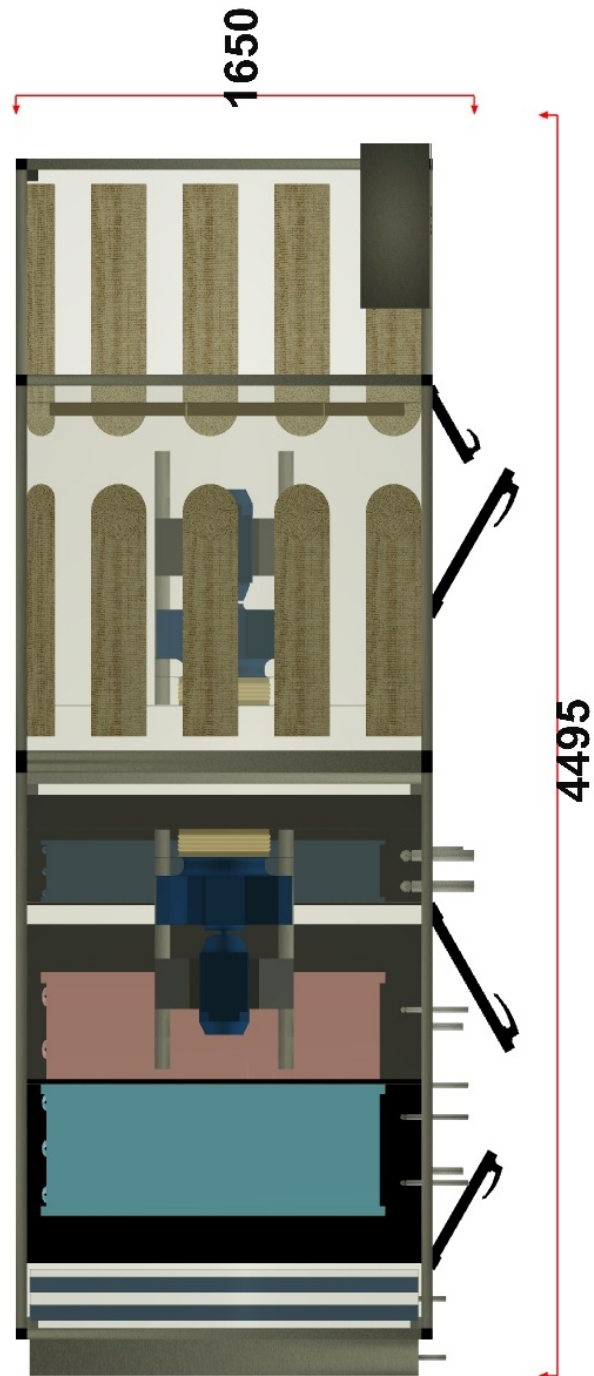


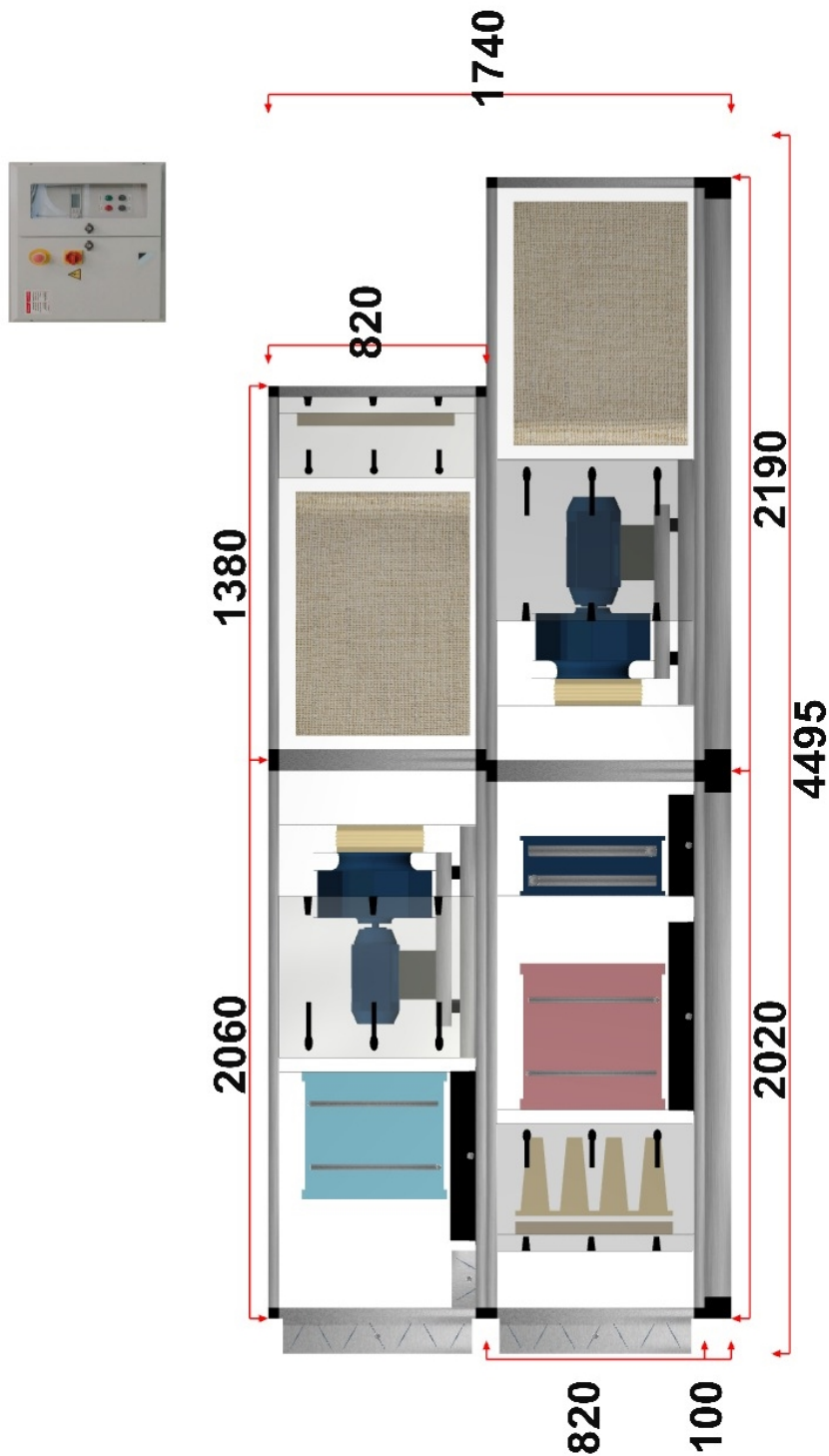
Dati unità

Serie	D-AHU PROFESSIONAL
Modello	820 X 1500
Pannello • Isolamento	42 mm • Poliuretano
Model Box Rif.	Energy F2
Rivestimento pannello interno	Aluzinc 0.5 mm
Rivestimento pannello esterno	Preverniciato 0.7 mm RAL 9002
Parti Interne	Aluzinc
Profilo	Alluminio Anodizzato
Basamento	100mm Alluminio
Tetto	No
Mandata Larghezza • Altezza	1500 mm • 820 mm
Ripresa Larghezza • Altezza	1500 mm • 820 mm
Lunghezza complessiva	4495 mm
Peso	1506 Kg
Lato Conessioni • Porta	Destro • Destro
Portata Mandata	5500 m3/h
Perdite di Carico Esterne	200 Pa
Portata Ripresa	5500 m3/h
Perdite di Carico Esterne	200 Pa
Densità Aria • Altitudine	1,2 Kg/m ³ • 0 m s.l.m.
Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Potenza Specifica Ventilatore	
SFPv (filtri puliti)	1895 W/(m ³ /s)
SFPe (filtri medi)	2210 W/(m ³ /s)
Conforme ERP	ERP 2018



Italy
ROMA URBE





Caratteristiche meccaniche (EN1886]

Resistenza
D1(M)

Perdite
L1(M)/L1(M)

Thermal Transmit
T3(M)

Ponte Termico
TB4(M)

EN 13053

Classe di potenza
in mandata
(EN13053)
P1

Classe Velocità
Mandata
(EN13053)
V1

1) Serranda Mandata

Perdite di carico	5 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Sinistro
Dimensioni (HxW)	720x1400 mm
Momento Torcente	8 Nm

2) Serranda Mandata

Perdite di carico	32 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Superiore
Dimensioni (HxW)	210x1400 mm
Momento Torcente	4 Nm

3) Filtro Mandata

Montaggio	Slide
Velocità aria	2,04 m/s
Perdite di Carico	Medio
Classe	ISO Coarse 60%(G4)
Classificazione energetica Filtro	D
Nome filtro	Chevronet
Materiale	Sintetico
Area	0,9 m ²
Dimensioni	2x(490x592x48) 1x(287x592x48)
Perdita di Carico Filtro Pulito	56 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	81 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	106 Pa
Classe	ePM1 50%(F7)
Classificazione energetica Filtro	A
Nome filtro	VariCEL VXL-E
Materiale	lana di vetro
Area	23,7 m ²

Dimensioni	2x(490x592x290) 1x(287x592x290)
Efficienza ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Perdita di Carico Filtro Pulito	46 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	92 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	138 Pa

4) R.AR. Batteria di riscaldamento Acqua Mandata

Efficienza a Secco	68 %
Efficienza	68 %

Geometria

Modello	Cu-Al-FeZn P40AC 14R-13T-1200A-2.5pa 4C 3/4
Geometria • Ranghi	P40 • 14
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	20 mm (3/4) • Filettato • Right
Capacità Totale	25,5 kW

Riscaldamento lato aria

Portata • Velocità	5500 m3/h • 2,45 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	0 °C • 13,7 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	-1,1 °C • 6,4 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	80 % • 31 %
Perdite di carico Secco	255 Pa

Riscaldamento lato fluido

Flusso	0,55 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	16,7 °C • 4,6 °C
Fluido Velocità • Volume	0,7 m/s • 49,7 dm ³
Perdite di Carico	53 kPa
Glicole	20 % Etilene

Summer Condition (Cooling)

Efficienza	63 %
Capacità Totale	9,8 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	34 °C • 29 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	25,3 °C • 26 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 66,6 %
Acqua Temperatura Ingresso • Uscita	27,9 °C • 32,2 °C

Calcolato a secco

5) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Geometria

Modello	Cu-Al-FeZn P40AR 5R-13T-1200A-2.5pa 8C 1 1/2
---------	----------------------------------------------

Geometria • Ranghi	P40 • 5
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.2 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	40 mm (1 1/2) • Filettato • Right
Potenza Sensibile	29,9 kW
Capacità Totale	49 kW

Raffreddamento Lato Aria

Portata • Velocità	5500 m3/h • 2,45 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	34 °C • 18 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	25,3 °C • 18 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 100 %
Perdite di carico Secco • Umido	98 Pa • 147 Pa

Raffreddamento Lato Fluido

Flusso	2,34 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	12 °C • 17 °C
Fluido Velocità • Volume	1,52 m/s • 19,6 dm ³
Perdite di Carico	30 kPa

Riscaldamento lato aria

Capacità Totale	100,5 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	0 °C • 54 °C

Riscaldamento lato fluido

Flusso	2,3 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	60 °C • 49,6 °C
Perdite di Carico	26 kPa

Calculated in Wet Condition

6) Ventilatore Mandata

Modello	ER40C-4DN.E7.CR
Tipo	Plug Centrifugo
Flessibile	Ignifugo
Quantità	1x(Ventilatore singolo)
Pressione Statica Esterna	200 Pa
Pressione Statica Interna	625 Pa
Pressione Statica Totale	825 Pa
Pressione dinamica	62 Pa
Portata di progetto	5500 m3/h
Fattore K	154
Velocità di rotazione • Massima	2262 RPM • 2430 RPM
Frequenza di lavoro • Massima	75,4 Hz • 81 Hz
Efficienza (Reg327/2011)	67,7 %
Efficienza	63,6 %
Potenza all'albero motore	1,69 kW
Potenza elettrica di alimentazione	1,98 kW
Classe di Potenza • PMREF (EN13053)	P1 • 2,75 kW
Classe SFPv • SFPv (EN13053)	SFP3 • 1107 W/(m ³ /s)
Antivibranti	Gomma

Motore

Classe d'efficienza	IE3
Potenza • Corrente Nominale	2,2 kW • 4,68 A
Connessioni Elettriche	400V/3Ph/50Hz
Numero Poli	4

L'effetto del sistema di ventilazione viene preso in considerazione nelle prestazioni del ventilatore

7) Attenuatore Mandata

Numero Attenuatori	1x100 • 4x200
Lunghezza stadi	900 mm
Materiale	TISSUE Zincato
Perdite di carico	13 Pa
Attenuazione Media Livello Pressione Sonora	29 dB
63 Hz	4 dB
125 Hz	5 dB
250 Hz	14 dB
500 Hz	20 dB
1000 Hz	26 dB
2000 Hz	24 dB
4000 Hz	14 dB
8000 Hz	8 dB

8) Control Panel Mandata

Tipo	DIGITALEXT
Settaggio Controlli	Temperatura di Mandata
Controllo Flusso	Flusso Aria Costante
Potenza	4,2 kW
Connessioni Elettriche	400/3/50+N+E

9) Filtro Ripresa

Montaggio	Slide
Velocità aria	2,04 m/s
Perdite di Carico	Medio
Classe	ePM10 60%(M5)
Classificazione energetica Filtro	E
Nome filtro	VariCel EcoPak
Materiale	Sintetico
Area	8,9 m ²
Dimensioni	2x(490x592x48) 1x(287x592x48)
Efficienza ePM1 • ePM2.5 • ePM10	15 % • 24 % • 64 %
Perdita di Carico Filtro Pulito	56 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	106 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	156 Pa

10) Attenuatore Ripresa

Numero Attenuatori	1x100 • 4x200
Lunghezza stadi	900 mm
Materiale	TISSUE Zincato
Perdite di carico	13 Pa
Attenuazione Media Livello Pressione Sonora	29 dB
63 Hz	4 dB
125 Hz	5 dB
250 Hz	14 dB
500 Hz	20 dB
1000 Hz	26 dB
2000 Hz	24 dB
4000 Hz	14 dB
8000 Hz	8 dB

11) Ventilatore Ripresa

Modello	ER40C-4DN.D7.CR
Tipo	Plug Centrifugo
Flessibile	Ignifugo
Quantità	1x(Ventilatore singolo)
Pressione Statica Esterna	200 Pa
Pressione Statica Interna	352 Pa
Pressione Statica Totale	552 Pa
Pressione dinamica	62 Pa
Portata di progetto	5500 m3/h
Fattore K	154
Velocità di rotazione • Massima	2023 RPM • 2160 RPM
Frequenza di lavoro • Massima	67,4 Hz • 72 Hz
Efficienza (Reg327/2011)	66,6 %
Efficienza	60,4 %
Potenza all'albero motore	1,17 kW
Potenza elettrica di alimentazione	1,40 kW
Classe di Potenza • PMREF (EN13053)	P1 • 1,9 kW
Classe SFPv • SFPv (EN13053)	SFP1 • 788 W/(m³/s)
Antivibranti	Gomma

Motore

Classe d'efficienza	IE3
Potenza • Corrente Nominale	1,5 kW • 3,43 A
Connessioni Elettriche	400V/3Ph/50Hz
Numero Poli	4

L'effetto del sistema di ventilazione viene preso in considerazione nelle prestazioni del ventilatore

12) R.AR. Batteria di raffreddamento Acqua Ripresa

Efficienza a Secco	68 %
Efficienza	68 %

Geometria

Modello	Cu-Al-FeZn P40AR 12R-13T-1200A-2.5pa 4C 3/4
Geometria • Ranghi	P40 • 12
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	20 mm (3/4) • Filettato • Right
Potenza Sensibile	22,5 kW
Capacità Totale	25,5 kW

Raffreddamento Lato Aria

Portata • Velocità	5500 m3/h • 2,45 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	20 °C • 7,9 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	13,8 °C • 7,9 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 100 %
Perdite di carico Secco • Umido	202 Pa • 228 Pa

Raffreddamento Lato Fluido

Flusso	0,55 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	4,6 °C • 16,7 °C
Fluido Velocità • Volume	0,7 m/s • 42,7 dm ³
Perdite di Carico	45 kPa
Glicole	20 % Etilene

Summer Condition (Heating)

Efficienza	63 %
Capacità Totale	9,8 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	26 °C • 31,2 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	18,7 °C • 20,4 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 37 %
Acqua Temperatura Ingresso • Uscita	32,2 °C • 27,9 °C

Calculated in Wet Condition

13) Sezione vuota Ripresa

Lunghezza	200 mm
-----------	--------

14) Serranda Ripresa

Perdite di carico	5 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Destra
Dimensioni (HxW)	710x1400 mm
Momento Torcente	8 Nm

Num.	Altezza(mm)	Larghezza(mm)	Lunghezza(mm)	Peso (Kg)	Trasportabile
1	920	1500	2020	509	Container o Camio
2	920	1500	2190	383	Container o Camio
3	820	1500	1380	190	Container o Camio
4	820	1500	2060	425	Container o Camio

Lista Opzioni

Opzioni Generali

Pallet per Container
Sacco protettivo (da Esterno)

1) Serranda Mandata

Servocomando modulante 24V

2) Serranda Mandata

Servocomando modulante 24V

5) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Valvole a 3 vie Dn 32 IP54 0-10V (Non Montate)

6) Ventilatore Mandata

Inverter 2.2 KW IP21 Montato e Cablato in Fabbrica

8) Control Panel Mandata

Sensore di temperatura di ritorno NTC
Sensore di temperatura di mandata NTC
Sensore di temperatura aria esterna NTC
Termostato Ambiente
Modbus per POL639

11) Ventilatore Ripresa

Inverter 1.5 KW IP21 Montato e Cablato in Fabbrica

14) Serranda Ripresa

Servocomando modulante 24V

Report Rumore

Mandata

Potenza Sonora (dB) 63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Ingresso ventilatore	66	64	76	71	71	68	66	76
Uscita ventilatore	71	70	81	78	84	76	71	86
Unità Ingresso	65	60	71	66	65	61	59	70
Unità Uscita	67	65	67	58	58	52	57	66
Esterno	62	61	65	60	66	56	51	67
Pressione (1m) *	51	50	54	49	55	45	40	56

* Fonte in campo libero, propagazione sferica

Ripresa

Potenza Sonora (dB) 63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Ingresso ventilatore	65	63	75	72	67	65	64	75
Uscita ventilatore	69	68	80	77	79	72	69	82
Unità Ingresso	60	57	60	50	39	39	48	59
Unità Uscita	69	68	80	77	79	72	69	82
Esterno	60	59	64	59	61	52	49	64
Pressione (1m) *	49	48	53	48	50	41	38	53

* Fonte in campo libero, propagazione sferica

NRVU - Regulation (EU) No 1253/2014

Produttore	Daikin Applied Europe S.p.a.
Codice Componente	1139201
Tipologia (NRVU, UVU or BVU)*	NRVU BVU
Tipo Inverter	Inverter (montato)
Tipologia Recuperatore	RAR
Efficienza Termica Recuperatore (EN308)	68 %
Portata Nominale NRVU	
<i>Mandata</i>	1,53 m ³ /s
<i>Ripresa</i>	1,53 m ³ /s
Potenza Elettrica Effettiva	
<i>Mandata</i>	3,4 kW
SFP Interno	943 W/(m ³ /s)
Velocità sulla faccia a portata di design	
<i>Mandata</i>	1,45 m/s
<i>Ripresa</i>	1,45 m/s
Perdite di carico interne nominali	
<i>Mandata</i>	301 Pa
<i>Ripresa</i>	284 Pa
Perdite di carico Esterne Nominali	
<i>Mandata</i>	200 Pa
<i>Ripresa</i>	200 Pa
Efficienza (Reg327/2011)	
<i>Mandata</i>	68 %
<i>Ripresa</i>	67 %
Dispersione Esterna (RU) +400Pa • - 400Pa	1,22 % • 0,61 %
Dispersione Massima Interna	0 %
Condizioni Esterne Estate	34 °C • 50 %
Condizioni Esterne Inverno	0 °C • 80 %
Classificazione energetica Filtro	A E
Avviso Manutenzione Filtro**	Visualizzato sul controllo HMI
Livello Potenza Sonora (LWA)	69
Istruzioni di montaggio/smontaggio	http://www.daikinapplied.eu/en/index/page/download

* In accordo con il Regolamento della commissione (EU) No 1253/2014

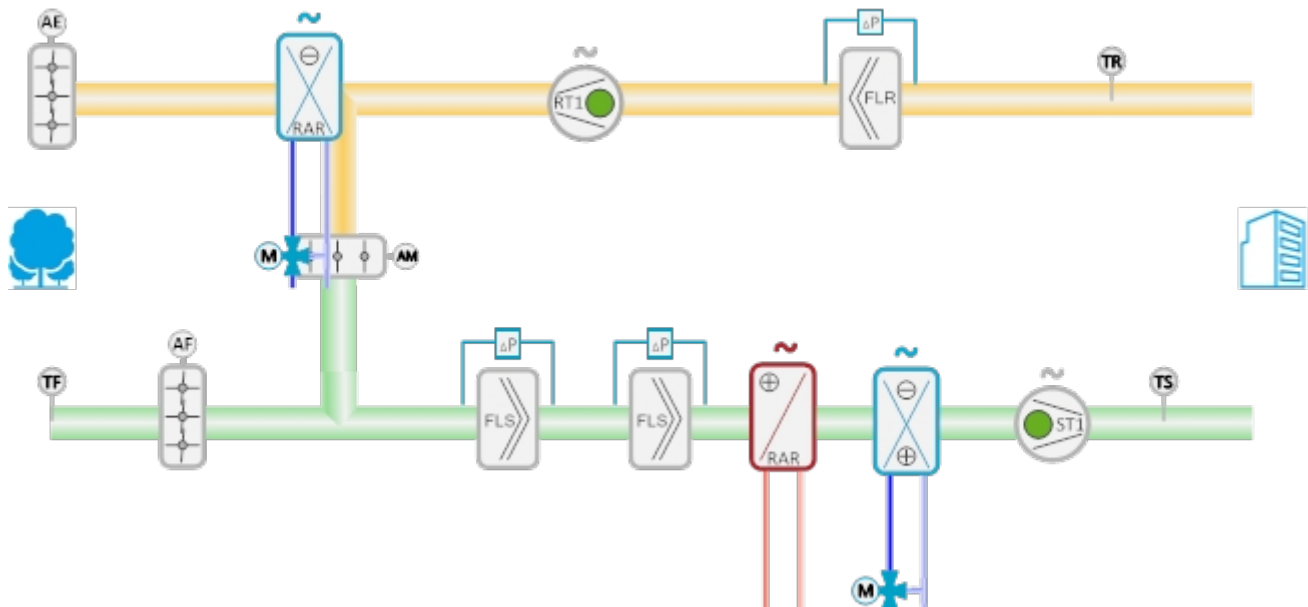
** Pulire/sostituire il filtro quando si raggiunge la massima caduta di pressione o quando viene visualizzato l'avviso sul controllo HMI

Configurazione A.H.U.

Menù	Voce Selezionata	Valore
Unit Model	Professional	0
Unit Type	AH-W-U	1
Cooling	Water	1
Heating	Water	1
Unit Serial Number	Unit Serial Nunber	1139201
Water Coil Type	Combined	1
Room Temperature	Yes	1
Fan Control Mode	AIRFLOW	3
Temperature Control Mode	Supply	0
Cooling Setpoint	Cool SetPoint	18
Heating Setpoint	Heat SetPoint	28
Supply Fan Setpoint	Supply Flow	5500
Return Fan Setpoint	Return Flow	5500

AHU Schema

Schematic representation only: green line for supply air, yellow line for return air



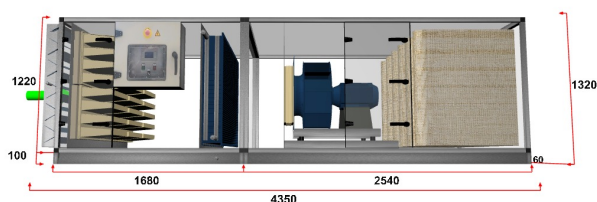
Mandata

ID	Description	Delivery
TF	Temperature sensor NTC 10k (Fresh Air)	Montato
AF	Actuator fitted 24V 0-10V (Fresh damper)	Montato
AM	Actuator fitted 24V 0-10V (Mixing damper)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
VR	Valve with actuator 0-10V (RAR)	Non fornito
3WV	3-way valve with actuator 0-10V (Cooling)	Non montato
ST1	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply fan)	Montato
TS	Temperature sensor NTC 10k (Supply Air)	Montato

Ripresa

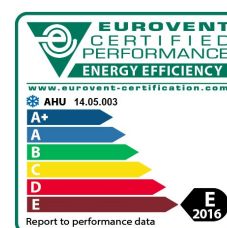
ID	Description	Delivery
TR	Temperature sensor NTC 10k (Return Air)	Montato
FLR	Differential pressure transducer 0/1000 (Return filter)	Montato
RT1	Differential pressure transducer 0/1000 (Return fan)	Montato
AE	Actuator fitted 24V 0-10V (Exhaust damper)	Montato

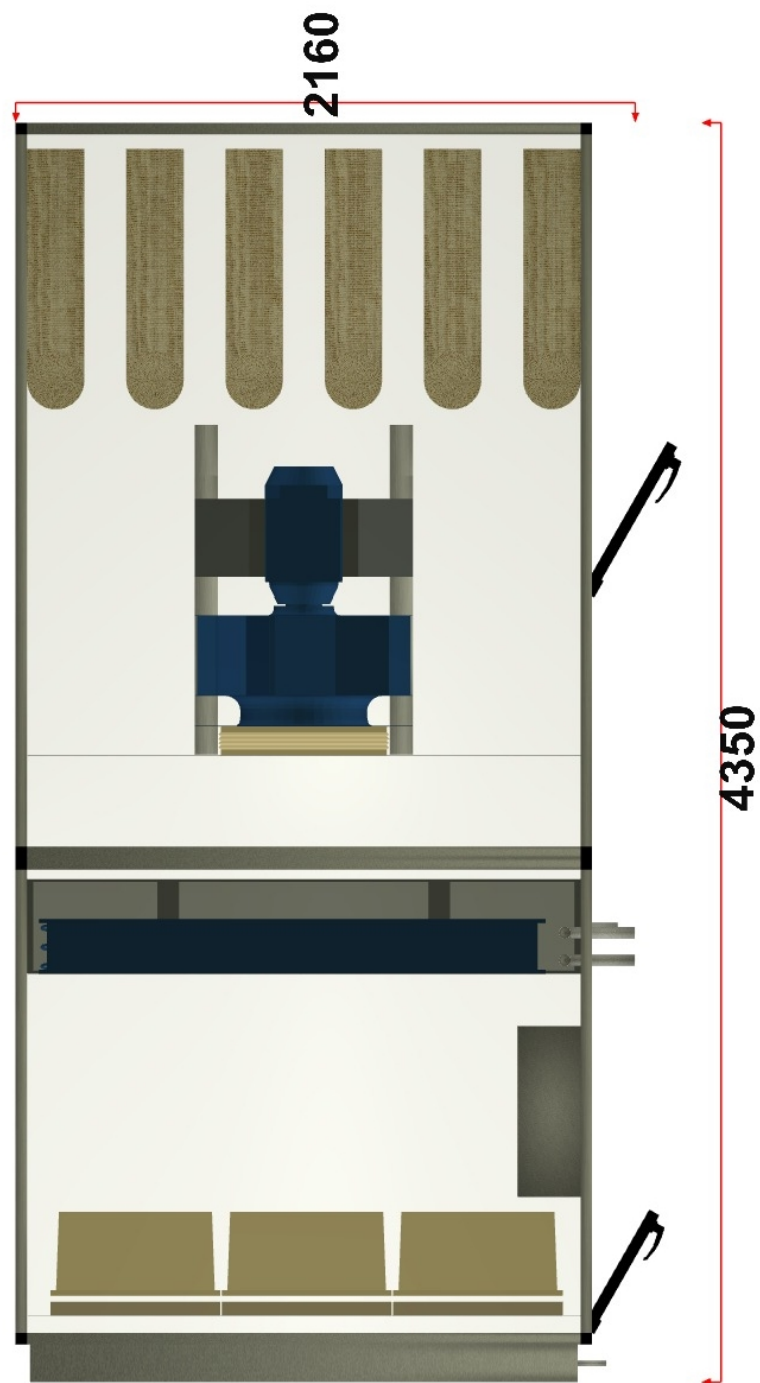
Progetto **CSR220384 Teatro Vittoria**
Unità **UTA_Palcoscenico_15.000 m3/h**

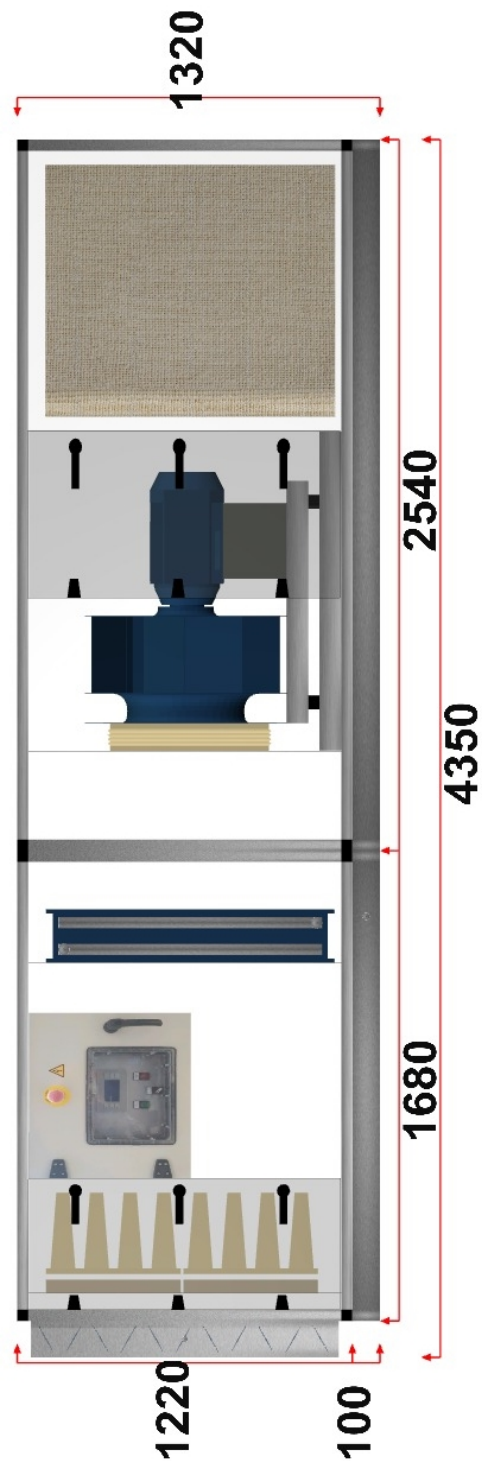


Dati unità

Serie	D-AHU PROFESSIONAL
Modello	1220 X 2010
Pannello • Isolamento	42 mm • Poliuretano
Model Box Rif.	Energy F2
Rivestimento pannello interno	Aluzinc 0.5 mm
Rivestimento pannello esterno	Preverniciato 0.7 mm RAL 9002
Parti Interne	Aluzinc
Profilo	Alluminio Anodizzato
Basamento	100mm Zincato
Tetto	No
Mandata Larghezza • Altezza	2010 mm • 1220 mm
Lunghezza complessiva	4350 mm
Peso	1182 Kg
Lato Connessioni • Porta	Destro • Destro
Portata Mandata	15000 m3/h
Perdite di Carico Esterne	400 Pa
Densità Aria • Altitudine	1,2 Kg/m ³ • 0 m s.l.m.
Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Potenza Specifica Ventilatore	
SFPv (filtri puliti)	971 W/(m ³ /s)
SFPe (filtri medi)	1103 W/(m ³ /s)
Conforme ERP	ERP 2018







Caratteristiche meccaniche (EN1886]

Resistenza
D1(M)

Perdite
L1(M)/L1(M)

Thermal Transmit
T3(M)

Ponte Termico
TB4(M)

EN 13053

Classe di potenza
in mandata
(EN13053)
P1

Classe Velocità
Mandata
(EN13053)
V3

1) Serranda Mandata

Perdite di carico	5 Pa
Materiale	Zincato
Montaggio	Esterna • Sinistro
Dimensioni (HxW)	1120x1910 mm
Momento Torcente	15 Nm

2) Filtro Mandata

Montaggio	Slide
Velocità aria	2,39 m/s
Perdite di Carico	Medio
Classe	ISO Coarse 60%(G4)
Classificazione energetica Filtro	D
Nome filtro	Chevronet
Materiale	Sintetico
Area	1,7 m ²
Dimensioni	6x(592x490x48)
Perdita di Carico Filtro Pulito	66 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	91 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	116 Pa
Classe	ePM1 50%(F7)
Classificazione energetica Filtro	A
Nome filtro	VariCEL VXL-E
Materiale	lana di vetro
Area	44,3 m ²
Dimensioni	6x(592x490x290)
Efficienza ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Perdita di Carico Filtro Pulito	54 Pa
Perdite di Carico Filtro Medio	104 Pa
Perdite di Carico Filtro Sporco	154 Pa

3) Control Panel Mandata

Tipo	DIGITAL
Settaggio Controlli	Temperatura di Ripresa
Controllo Flusso	Flusso Aria Costante
Potenza	6 kW
Connessioni Elettriche	400/3/50+N+E

4) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Geometria

Modello	Cu-Al-FeZn P40AR 4R-25T-1710A-2.5pa 10C 1 1/2
Geometria • Ranghi	P40 • 4
Frame	Zincato
Tubi Materiale • Spessore	Rame • 0,4 mm
Materiale aletta • Spazio	Al 0.2 mm • 2,5 mm
Materiale Collettore	Ferro
Connessioni (Diam) • Tipo • Lato	40 mm (1 1/2) • Filettato • Right
Potenza Sensibile	51,6 kW
Capacità Totale	51,6 kW

Raffreddamento Lato Aria

Portata • Velocità	15000 m ³ /h • 2,44 m/s
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	26 °C • 16 °C
Temp. Bulbo Umido Ingresso • Uscita	18,7 °C • 15,3 °C
Umidità Relativa Dentro • Fuori	50 % • 93 %
Perdite di carico Secco • Umido	78 Pa • 87 Pa

Raffreddamento Lato Fluido

Flusso	2,46 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	12 °C • 17 °C
Fluido Velocità • Volume	1,28 m/s • 40,4 dm ³
Perdite di Carico	38 kPa

Riscaldamento lato aria

Capacità Totale	155,2 kW
Temp. Bulbo Secco Ingresso • Uscita	20 °C • 50,2 °C

Riscaldamento lato fluido

Flusso	2,42 l/s
Temperatura Ingresso • Uscita	60 °C • 44,7 °C
Perdite di Carico	32 kPa

Calculated in Wet Condition

5) Ventilatore Mandata

Modello	ER63C-4DN.G7.CR
Tipo	Plug Centrifugo
Flessibile	Ignifugo
Quantità	1x(Ventilatore singolo)
Pressione Statica Esterna	400 Pa
Pressione Statica Interna	303 Pa
Pressione Statica Totale	703 Pa

Pressione dinamica	74 Pa
Portata di progetto	15000 m ³ /h
Fattore K	381
Velocità di rotazione • Massima	1415 RPM • 1570 RPM
Frequenza di lavoro • Massima	47,2 Hz • 52,3 Hz
Efficienza (Reg327/2011)	69,4 %
Efficienza	63,8 %
Potenza all'albero motore	4,04 kW
Potenza elettrica di alimentazione	4,59 kW
Classe di Potenza • PMREF (EN13053)	P1 • 5,97 kW
Classe SFPv • SFPv (EN13053)	SFP2 • 971 W/(m ³ /s)
Antivibranti	Gomma

Motore

Classe d'efficienza	IE3
Potenza • Corrente Nominale	5,5 kW • 11,1 A
Connessioni Elettriche	400V/3Ph/50Hz
Numero Poli	4

L'effetto del sistema di ventilazione viene preso in considerazione nelle prestazioni del ventilatore

6) Attenuatore Mandata

Numero Attenuatori	6x200
Lunghezza stadi	900 mm
Materiale	TISSUE Zincato
Perdite di carico	16 Pa
Attenuazione Media Livello Pressione Sonora	26 dB
63 Hz	3 dB
125 Hz	5 dB
250 Hz	13 dB
500 Hz	18 dB
1000 Hz	23 dB
2000 Hz	21 dB
4000 Hz	12 dB
8000 Hz	7 dB

Elenco Sezioni

Num.	Altezza(mm)	Larghezza(mm)	Lunghezza(mm)	Peso (Kg)	Trasportabile
1	1320	2010	1680	509	Container o Camio
2	1320	2010	2540	674	Camion

Lista Opzioni

Opzioni Generali

Pallet per Container
Sacco protettivo (da Esterno)

1) Serranda Mandata

Servocomando modulante 24V

3) Control Panel Mandata

Sensore di temperatura di mandata NTC
Sensore di temperatura di ritorno NTC
Modbus per POL639
Termostato Ambiente

4) Batteria di raffreddamento • Riscaldamento Acqua Mandata

Valvole a 3 vie Dn 32 IP54 0-10V (Non Montate)

5) Ventilatore Mandata

Inverter 5.5 KW IP21 Montato e Cablato in Fabbrica

Report Rumore

Mandata

Potenza Sonora (dB) 63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Ingresso ventilatore 64	80	76	75	75	73	71	70	80
Uscita ventilatore 71	81	80	83	83	77	76	71	86
Unità Ingresso 63	77	72	70	70	66	66	65	75
Unità Uscita 68	76	67	65	60	56	64	64	70
Esterno 62	72	64	65	65	57	56	37	68
Pressione (1m) * 51	61	53	54	54	46	45	26	57

* Fonte in campo libero, propagazione sferica

NRVU - Regulation (EU) No 1253/2014

Produttore	Daikin Applied Europe S.p.a.
Codice Componente	1139198
Tipologia (NRVU, UVU or BVU)*	UVU
Tipo Inverter	Inverter (montato)
Tipologia Recuperatore	
Efficienza Termica Recuperatore (EN308)	NA
Portata Nominale NRVU	
<i>Mandata</i>	4,17 m ³ /s
<i>Ripresa</i>	4,17 m ³ /s
Potenza Elettrica Effettiva	
<i>Mandata</i>	4,61 kW
SFP Interno	85 W/(m ³ /s)
Velocità sulla faccia a portata di design	
<i>Mandata</i>	1,89 m/s
<i>Ripresa</i>	1,89 m/s
Perdite di carico interne nominali	
<i>Mandata</i>	54 Pa
Perdite di carico Esterne Nominali	
<i>Mandata</i>	400 Pa
Efficienza (Reg327/2011)	
<i>Mandata</i>	69 %
Dispersione Esterna (RU) +400Pa • - 400Pa	0,64 % • 0,32 %
Dispersione Massima Interna	0 %
Condizioni Esterne Estate	34 °C • 50 %
Condizioni Esterne Inverno	0 °C • 80 %
Classificazione energetica Filtro	A
Avviso Manutenzione Filtro**	Visualizzato sul controllo HMI
Livello Potenza Sonora (LWA)	68
Istruzioni di montaggio/smontaggio	http://www.daikinapplied.eu/en/index/page/download

* In accordo con il Regolamento della commissione (EU) No 1253/2014

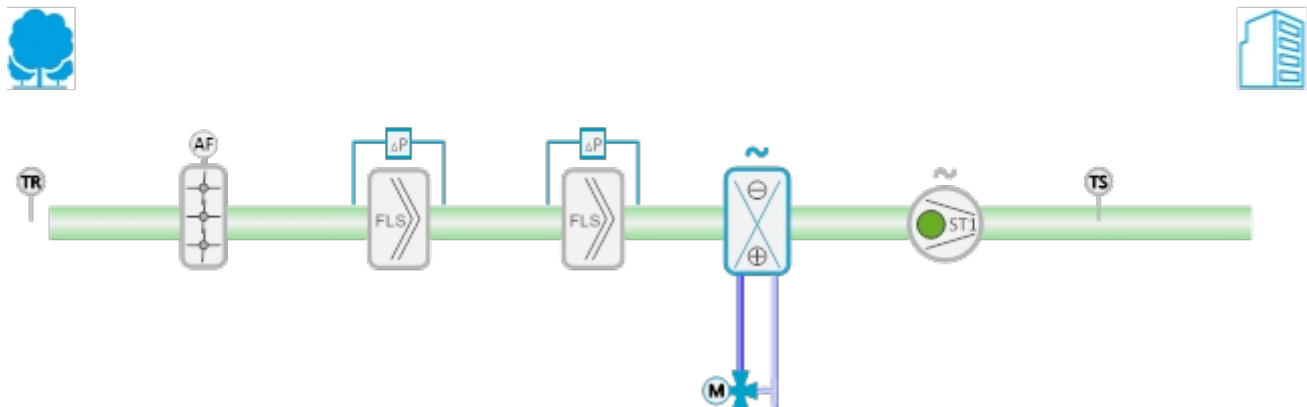
** Pulire/sostituire il filtro quando si raggiunge la massima caduta di pressione o quando viene visualizzato l'avviso sul controllo HMI

Configurazione A.H.U.

Menù	Voce Selezionata	Valore
Unit Model	Professional	0
Unit Type	AH-W-U	1
Cooling	Water	1
Heating	Water	1
Unit Serial Number	Unit Serial Nunber	1139198
Water Coil Type	Combined	1
Room Temperature	Yes	1
Fan Control Mode	AIRFLOW	3
Temperature Control Mode	Return	2
Cooling Setpoint	Cool SetPoint	16
Heating Setpoint	Heat SetPoint	28
Supply Fan Setpoint	Supply Flow	15000

AHU Schema

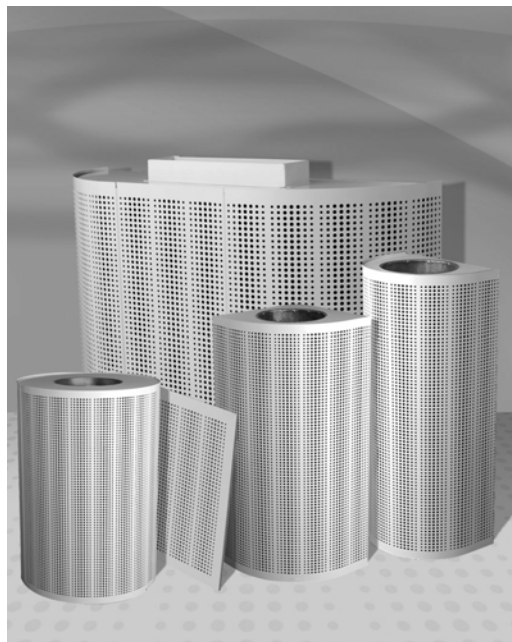
Schematic representation only: green line for supply air, yellow line for return air



Mandata

ID	Description	Delivery
TR	Temperature sensor NTC 10k (Return Air)	Montato
AF	Actuator fitted 24V 0-10V (Fresh damper)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter)	Montato
3WV	3-way valve with actuator 0-10V (Cooling)	Non montato
ST1	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply fan)	Montato
TS	Temperature sensor NTC 10k (Supply Air)	Montato

FLOORMASTER



I diffusori a dislocamento serie Floormaster consentono di ottenere ottime prestazioni sia dal punto di vista del benessere ambientale sia per quanto riguarda il contenimento dei consumi energetici. Il sistema si basa sull'immissione di aria mediante diffusori, installati a pavimento oppure a parete che presentano una larga superficie frontale.

MATERIALE E FINITURA

- Diffusore in acciaio verniciato a caldo bianco RAL 9010 con ottima resistenza agli urti e ai graffi
- Equalizzatore interno in polycarbonato.

APPLICAZIONE

- L'aria immessa, essendo più fredda dell'ambiente e quindi più pesante, tende a scendere verso il pavimento e progressivamente riempie l'ambiente a partire dal basso. Le sorgenti termiche presenti in ambiente (persone, luci, computer, ecc.) riscaldano l'aria e provocano un flusso naturale verso l'alto che trascina il calore e gli inquinanti presenti nell'ambiente verso il soffitto, ove vengono installati i terminali di ripresa. In pratica l'aria immessa viene trascinata dalle sorgenti di calore, il che spiega la ragione per cui questo metodo di diffusione viene anche definito come Ventilazione Termicamente Controllata
- Grazie a questo sistema si ottengono quindi condizioni ottimali nella zona occupata dalle persone per quanto riguarda sia la temperatura sia la qualità dell'aria ambiente
- La diffusione a dislocamento assicura inoltre importanti benefici dal punto di vista energetico. In primo luogo è infatti possibile ridurre al minimo la portata d'aria necessaria per la ventilazione, grazie al fatto che viene trattata soltanto la zona occupata e non tutto l'ambiente. Inoltre, dato che per garantire buone condizioni di comfort la temperatura dell'aria immessa deve essere compresa tra 20 e 23 °C, è possibile ridurre il fabbisogno di energia frigorifera nei mesi estivi sfruttando al massimo il free cooling oppure adottando sistemi di recupero di calore dotati di raffreddamento evaporativo dell'aria espulsa di tipo indiretto.

FISSAGGIO

A parete, a pavimento o sospesi.

Per tutti i modelli la canalizzazione di alimentazione dell'aria può collegarsi dal pavimento oppure dall'alto.

VERSIONI

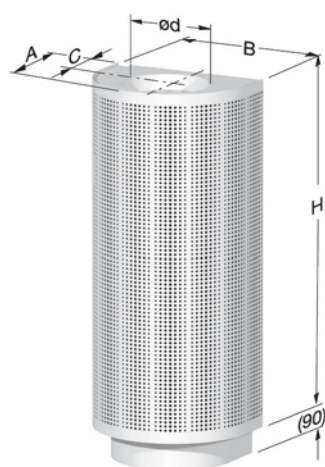
- DVRA cilindrici, per installazione libera a pavimento
- DVHA semicilindrici, per installazione a filo parete, appoggiati a pavimento oppure sospesi
- DVQA a quarto di cilindro, per installazione negli angoli delle pareti, appoggiati a pavimento oppure sospesi
- DVPA piani di ridotto spessore, per installazione a pavimento oppure sospesi
- DVCA da incasso, per installazione a filo parete.

ACCESSORI

- Base di supporto da pavimento
- Piedini di supporto regolabili
- Attacchi per condotte interne o esterne
- Pannelli frontali di mascheratura
- Serrande di regolazione ad IRIS
- Silenziatori circolari
- Presa per la misurazione della portata (inclusa).



FLOORMASTER DVHA



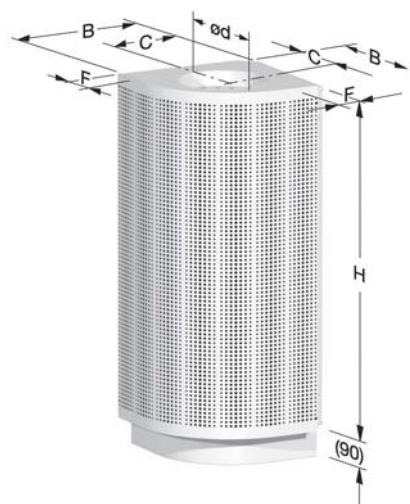
DIMENSIONI

Modello	Dimensioni [mm]					Peso [kg]
	ø d	H	A	B	C	
100	100	400	175	182	81	2,8
125	125	600	279	355	141	6,4
160	160	600	279	355	141	6,4
200	200	1000	356	457	176	15,3
250	250	1000	356	457	176	15,3
315	315	1500	595	787	308	40,2
400	400	1500	595	787	308	40,2
500	500	2000	761	917	374	63,8

Modello	Portata [l/s (m³/h)] secondo il livello sonoro		
	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)
100	33	40 (144)	46
125	58	74 (266)	88
160	85	100 (360)	120
200	132	189 (680)	223
250	210	240 (864)	280
315	277	471 (1696)	541
400	500	590 (2124)	730
500	780	905 (3258)	1025

Diffusori a dislocamento ad angolo

FLOORMASTER DVQA

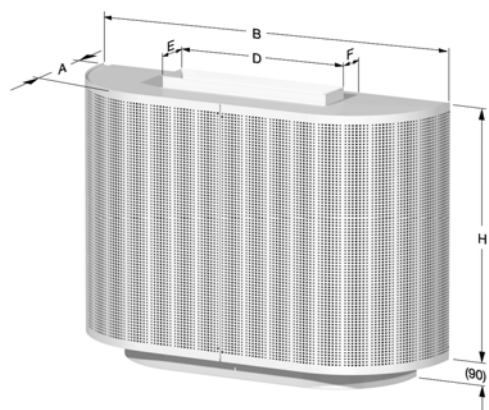


DIMENSIONI

Modello	Dimensioni [mm]					Peso [kg]
	ø d	H	B	C	F	
100	100	400	205	90	40	3,3
125	125	600	334	151	88	7,9
160	160	600	334	151	71	7,9
200	200	1000	442	210	110	17,1
250	250	1000	442	210	85	17,1
315	315	1500	505	227	69	27,6
400	400	2000	624	275	75	44,8

Modello	Portata [l/s (m³/h)] secondo il livello sonoro		
	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)
100	33	40 (144)	48
125	58	75 (270)	90
160	85	100 (360)	120
200	111	153 (551)	224
250	210	250 (900)	305
315	330	400 (1440)	490
400	530	640 (2305)	780

FLOORMASTER DVPA



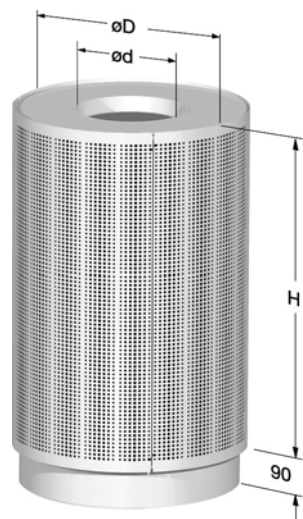
DIMENSIONI

Modello	Dimensioni [mm]						Peso [kg]
	D	E	H	A	B	F	
0300-060	300	60	400	210	567	70	6.2
0400-100	400	100	600	340	929	97	14.8
0700-150	700	150	1000	390	1494	100	38.3
1200-200	1200	200	1500	440	2236	105	80.1
1300-300	1300	300	2000	535	2699	105	125.2

Modello	Portata [l/s (m³/h)] secondo il livello sonoro		
	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)
0300-060	68	78 (281)	92
0400-100	160	200 (720)	240
0700-150	420	510 (1836)	620
1200-200	980	1190 (4284)	1400
1300-300	1600	1840 (6624)	2300

Diffusori a dislocamento circolari

FLOORMASTER DVRA



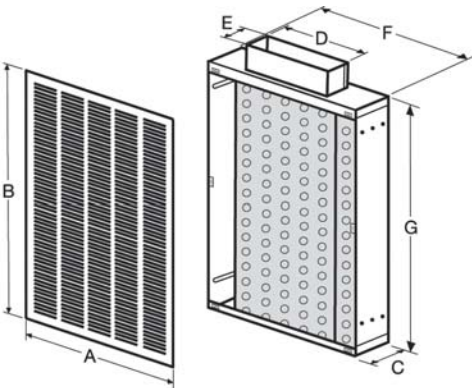
DIMENSIONI

Modello	Dimensioni [mm]			Peso [kg]
	ø d	H	ø D	
125	125	600	322	6,6
160	160	600	322	6,6
250	250	1000	679	23,6
315	315	1000	679	23,6
400	400	1500	583	39,0
630	630	2000	972	91,6

Modello	Portata [l/s (m³/h)] secondo il livello sonoro		
	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)
125	55	73 (263)	85
160	87	100 (360)	120
250	222	286 (1030)	332
315	350	410 (1476)	495
400	500	570 (2052)	795
630	1400	1630 (5868)	1980

FLOORMASTER DVCA

DIFFUSIONE ARIA

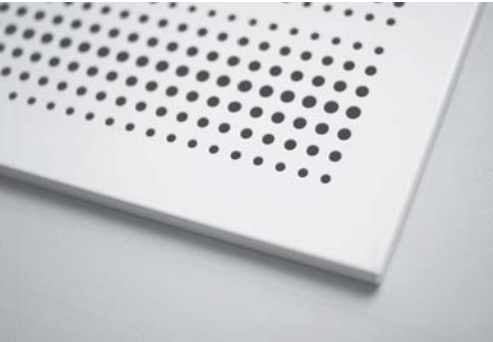


DIMENSIONI

Modello	Dimensioni [mm]							Peso [kg]
	A	B	C	D	E	F	G	
300-60	575	589	81	300	60	545	570	7
400-80	575	1165	101	400	80	545	1145	14

D x E la dimensione del terminale è riferita ad una connessione (tipo maschio).

Modello	Portata [l/s (m³/h)] secondo il livello sonoro		
	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)
300-60	62	72 (259)	85
400-80	114	132 (475)	153



PDP



I diffusori a piede di poltrona o sotto poltrona PDP sono studiati per diffondere aria nei teatri negli auditori e nelle sale cinematografiche ove è richiesto il massimo delle prestazioni da un punto di vista termico e acustico.

Il sistema prevede l'immissione d'aria, proveniente dall'impianto di climatizzazione, direttamente alla base della poltrona, generando un effetto microclima attorno ad essa, grazie ad una altissima induzione tra l'aria immessa alla base della poltrona e l'aria ambiente, che viene richiamata dalla parte superiore e si miscela con l'aria primaria. In ambiente viene pertanto diffusa soltanto aria già miscelata, eliminando il rischio dovuto a correnti fredde localizzate.

MATERIALE E FINITURA

- Acciaio verniciato nero RAL 9005 con spessori fino a 10 mm
- Elemento a flusso elicoidale in PVC.

APPLICAZIONE

- Utilizzati per locali con sedute quali auditori, teatri, cinema e sale conferenze.
- Nello specifico il funzionamento consiste nell'entrata di aria primaria dal basso del corpo cilindrico, dove al suo interno un diffusore ad effetto elicoidale vorticoso (statico) imprime all'aria un cambio di direzione convogliandola verso la parete forata del cilindro; questo movimento d'aria crea una depressione al centro del diffusore dove è posto un cono rovesciato che richiama aria dall'ambiente miscelandosi all'aria primaria.

Si genera così un flusso premiscelato che si distribuisce su tutta la superficie perforata

prima di immettersi nell'ambiente ad una temperatura inferiore di appena 1 - 2 °C rispetto a quella ambiente

- I diffusori da poltrona funzionano con un differenziale di temperatura tra aria primaria e aria ambiente compreso tra 5 e 7 K
- La portata d'aria nominale di ogni diffusore è compresa tra 30 e 70 m³/h ed il livello di potenza sonora è di 15 dB(A) con portata di 40 m³/h.

Le peculiarità di tale sistema sono:

- massimo comfort in prossimità delle persone con ridotte velocità residue e contenuto gradiente di temperatura
- ridotta rumorosità
- riduzione della portata d'aria immessa.

FISSAGGIO

Direttamente a pavimento o soletta tramite flange opportunamente studiate in funzione delle esigenze strutturali e architettoniche.

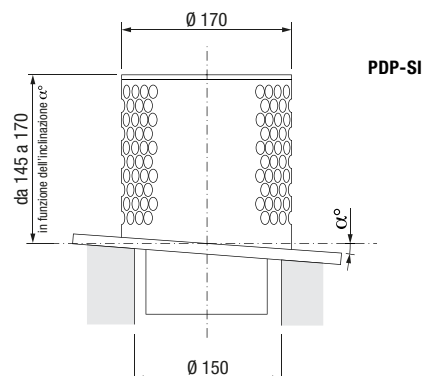
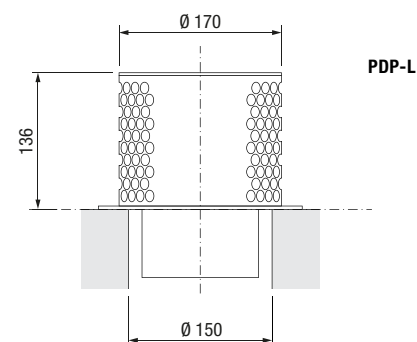
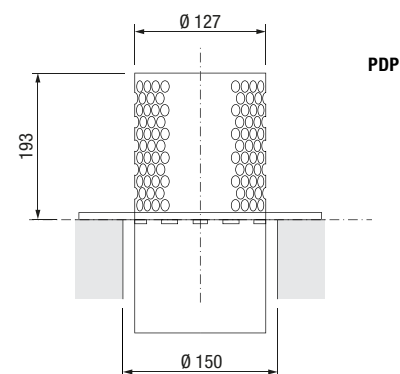
I diffusori PDP vengono installati al di sotto delle poltrone, in genere uno per ciascun posto a sedere. Essi possono essere collocati sia nella zona centrale sotto la poltrona, sia in posizione intermedia tra due poltrone, integrandosi nel sistema di montaggio e di appoggio al pavimento.

VERSIONI

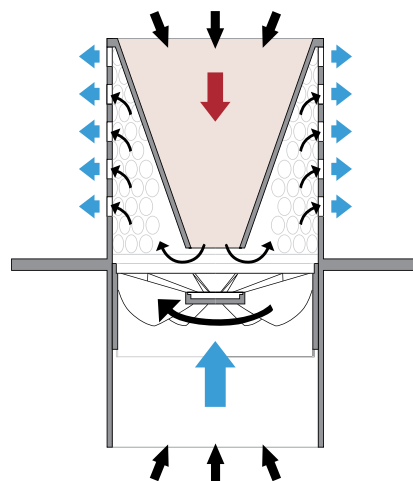
- PDP standard
- PDP-L con diametro di maggiori dimensioni
- PDP-SI adatta a pavimenti inclinati.

Questo prodotto è anche possibile progettarlo custom made.

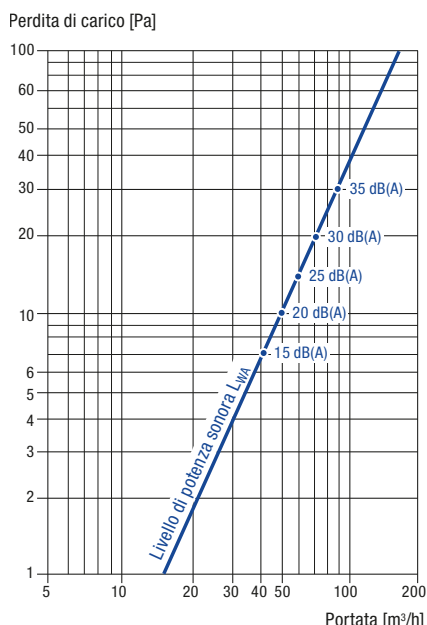
DIMENSIONI



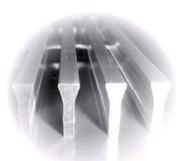
FUNZIONAMENTO



SELEZIONE RAPIDA



LMTH



Le griglie pedonabili LMTH di mandata e ripresa, in classe L15 secondo la norma EN 1253-2, sono costituite da un robusto telaio perimetrale in alluminio e da una griglia con alette a barre fisse con inclinazione 0°. Sono particolarmente adatte per l'installazione su pavimenti flottanti.

MATERIALE E FINITURA

Griglia alluminio lucido.

APPLICAZIONE

Progettata per montaggio su pavimenti flottanti e per installazioni che prevedono frequente passaggio di persone e/o attrezzature pesanti secondo la norma EN 1253-2.

SPECIFICHE DI UTILIZZO

La griglia, in classe L15, è stata testata da un laboratorio indipendente in conformità alla norma EN 1253-2, che garantisce la sua capacità di soddisfare i difficili requisiti di carico puntuale e fattore di sicurezza delle principali specifiche che regolano la movimentazione ed il montaggio di macchinari pesanti o in zone con traffico di veicoli leggeri.

FISSAGGIO

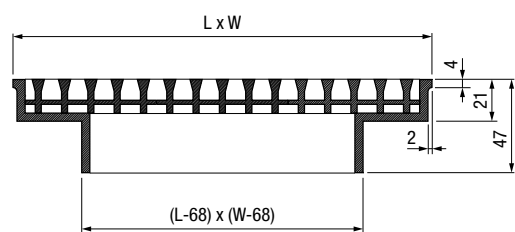
- LMT-SHD1 in appoggio al pavimento
- LMT-SHDA con viti che permettono di regolare l'installazione con le diverse altezze dei pavimenti flottanti.

VERSIONI

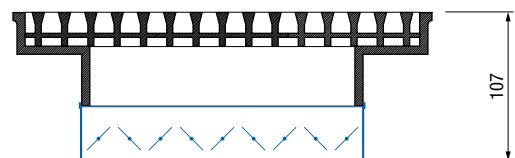
- LMT-SHD1 in appoggio al pavimento
- LMT-SHDA con viti che permettono di regolare l'installazione con le diverse altezze dei pavimenti flottanti
- LMT-SHD1+SPHD in appoggio al pavimento con serranda in acciaio verniciato nero
- LMT-SHDA+SPHD con viti che permettono di regolare l'installazione con le diverse altezze dei pavimenti flottanti con serranda in acciaio verniciato nero.

ACCESSORI

- SPHD Serranda ad alette contrapposte in acciaio elettro-zincato verniciato nero. Azionamento mediante vite interna di facile accesso.

DIMENSIONI E SISTEMA DI FISSAGGIO

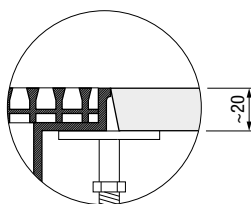
LMT-SHD1



LMT-SHD1 + SPHD serranda

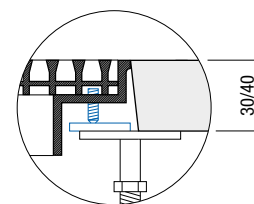
PREZZI

Modello	LMT-SHD1 LMT-SHDA €	LMT-SHD1+SPHD LMT-SHDA+SPHD €
600 x 600		



LMT-SHD1

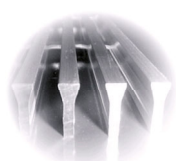
fissaggio in appoggio al pavimento



LMT-SHDA

fissaggio con viti

LMTH



Le griglie pedonabili LMTH di mandata e ripresa, in classe L15 secondo la norma EN 1253-2, sono costituite da un robusto telaio perimetrale in alluminio e da una griglia con alette a barre fisse con inclinazione 0°. Sono particolarmente adatte per l'installazione su pavimenti flottanti.

MATERIALE E FINITURA

Griglia alluminio lucido.

APPLICAZIONE

Progettata per montaggio su pavimenti flottanti e per installazioni che prevedono frequente passaggio di persone e/o attrezzature pesanti secondo la norma EN 1253-2.

SPECIFICHE DI UTILIZZO

La griglia, in classe L15, è stata testata da un laboratorio indipendente in conformità alla norma EN 1253-2, che garantisce la sua capacità di soddisfare i difficili requisiti di carico puntuale e fattore di sicurezza delle principali specifiche che regolano la movimentazione ed il montaggio di macchinari pesanti o in zone con traffico di veicoli leggeri.

FISSAGGIO

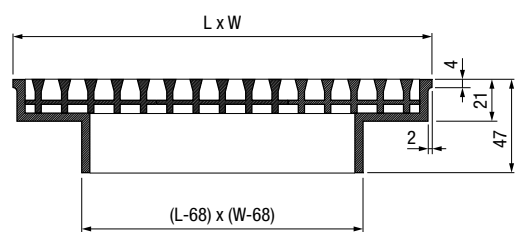
- LMT-SHD1 in appoggio al pavimento
- LMT-SHDA con viti che permettono di regolare l'installazione con le diverse altezze dei pavimenti flottanti.

VERSIONI

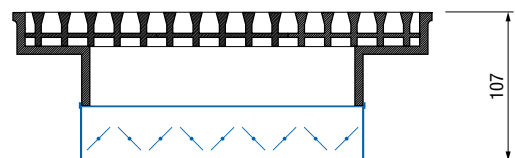
- LMT-SHD1 in appoggio al pavimento
- LMT-SHDA con viti che permettono di regolare l'installazione con le diverse altezze dei pavimenti flottanti
- LMT-SHD1+SPHD in appoggio al pavimento con serranda in acciaio verniciato nero
- LMT-SHDA+SPHD con viti che permettono di regolare l'installazione con le diverse altezze dei pavimenti flottanti con serranda in acciaio verniciato nero.

ACCESSORI

- SPHD Serranda ad alette contrapposte in acciaio elettro-zincato verniciato nero. Azionamento mediante vite interna di facile accesso.

DIMENSIONI E SISTEMA DI FISSAGGIO

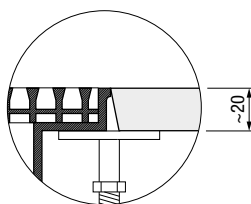
LMT-SHD1



LMT-SHD1 + SPHD serranda

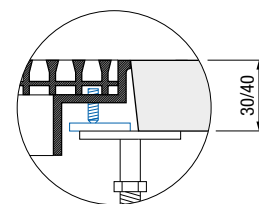
PREZZI

Modello	LMT-SHD1 LMT-SHDA €	LMT-SHD1+SPHD LMT-SHDA+SPHD €
600 x 600		



LMT-SHD1

fissaggio in appoggio al pavimento



LMT-SHDA

fissaggio con viti

CARATTERISTICHE TECNICHE UNITA' STANDARD

WSN-XEE 222 Pompa di calore raffreddata ad aria per installazione interna (R410A-400T-IOM1-EV-PED-CREFB--)

COMPRESSORE

Compressore ermetico Scroll a spirale orbitante completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio

Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

I compressori sono collegati in TANDEM su un unico circuito frigo, hanno una equalizzazione bifasica dell'olio.

STRUTTURA

Struttura portante interamente realizzata in lamiera Zinco-Magnesio che garantisce ottime caratteristiche meccaniche ed un'elevata resistenza alla corrosione nel tempo

Basamento in zinco-magnesio verniciato a polveri poliestere RAL 9001

PANNELLATURA

Pannellatura esterna in lamiera d'acciaio con trattamento superficiale zinco-magnesio preverniciato che assicura una superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il totale accesso ai componenti interni e sono rivestiti sul lato interno con materiale fonoassorbente per contenere i livelli sonori dell'unità.

SCAMBIATORE INTERNO

Scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Lo scambiatore è completo di:

- pressostato differenziale lato acqua
- resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

SCAMBIATORE ESTERNO

Scambiatore a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico. Una corretta alimentazione della valvola di espansione è assicurata dal circuito di sottoraffreddamento; tale circuito inoltre impedisce la formazione di ghiaccio alla base dello scambiatore durante il funzionamento invernale.

Rivestimenti protettivi disponibili a richiesta.

VENTILATORE

Dispositivo ECOBREEZE (STD)

Ventilatori del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua "brushless" a controllo elettronico direttamente accoppiati.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Circuito frigorifero completo di:

- filtro deidratatore a cartuccia solida antiacido ricambiabile
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- ricevitore di liquido
- valvole di espansione elettroniche
- valvola di non ritorno
- valvola inversione ciclo a 4 vie
- Pressostato di sicurezza alta pressione
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di sicurezza per bassa pressione
- rubinetto di intercettazione sulla linea del liquido
- separatore di liquido in aspirazione

QUADRO ELETTRICO

La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale blocco porta
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario
- magnetotermico protezione compressore
- magnetotermici di protezione ventilatori

- contattore comando compressore

La sezione di controllo comprende:

- terminale di interfaccia con display grafico
- funzione di visualizzazione dei valori impostati, dei codici guasti e dell'indice parametri
- tasti per ON/OFF e reset allarmi
- Regolazione proporzionale-integrale-derivativa della temperatura dell'acqua
- programmatore giornaliero, settimanale del set point di temperatura e dell'accensione o spegnimento dell'unità
- Gestione accensione unità da locale o da remoto
- protezione antigelo lato acqua
- protezione e temporizzazione compressore
- funzionalità di preallarme per antigelo acqua e per alta pressione gas refrigerante
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
- controllo rotazione automatica avviamenti compressori
- visualizzazione ore funzionamento compressore
- Ingresso per comando ON/OFF a distanza
- Ingresso per comando HEAT/COOL a distanza
- relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- Ingresso digitale per abilitazione doppio set point
- contatti puliti per stato compressori
- monitor di fase
- ingresso per demand limit (limitazione potenza assorbita in funzione di un segnale esterno 0÷10V o 4÷20 mA)
- gestione doppio set-point

COLLAUDO

Tutte le unità vengono collaudate in fabbrica in specifiche stazioni, prima della spedizione. In tutti i circuiti, dopo il collaudo, viene analizzato il contenuto di umidità presente, in modo da assicurare il rispetto dei limiti impostati dai costruttori dei diversi componenti.

cliente: TRAINA MARIO ALBERTO	Referente Offerta:	Offerta n: 742091/Rev.1- 7 giu 2022- pg 3
Destinazione d'uso:	Applicazione:	
it.clivet.algoritmi 2.0.3 (Build: f2fc050 / 2022-05-31) (Data Version: 14 / 2021-10-21)		

CONFIGURAZIONE UNITÀ		Q.TA	PREZZO NETTO UNITARIO	
	Unità: WSN-XEE 222 (R-410A)	1	€	36.142,00
R410A	Refrigerante R-410A	1		
LIQW	Fluido trattato costituito da sola acqua	1		
		1		
400T	Tensione di alimentazione 400/3/50 senza neutro	1		
S	Versione Standard	1		
IOM1	Manuale uso e manutenzione in italiano	1		
EV	Espulsione aria verticale	1		
PED	Approvazioni scambiatori CE = PED - Collaudo Europeo	1		
CREFB	Dispositivo per la riduzione dei consumi dei ventilatori della sezione esterna di tipo ECOBREEZE	1		
1PUHE	Pompa singola ad inverter ad alta efficienza per circuito primario.	1	€	3.921,00
IFWX	Filtro a maglia di acciaio sul lato acqua (Accessorio fornito separatamente)	1	€	505,00
ABU	Attacchi idraulici a filo unità	1		
CCS	Batteria condensante standard	1		
CCP	bacinella di raccolta condensa	1		
PM	monitore di fase	1		
EVE	valvole di espansione elettroniche	1		
NOHE	Kit estensione limiti in riscaldamento non richiesto	1		
SVST	Sezione ventilante smontabile per il trasporto	1		
CSVX	Coppia di valvole di intercettazione ad azionamento manuale (Accessorio fornito separatamente)	1	€	438,00
	> MESSA IN FUNZIONE	1	€	200,00
	> SPESE DI TRASPORTO	1	€	1.640,24
TOTALE UNITÀ SELEZIONATA			€	42.846,24
			q.ta	1
TOTALE			€	42.846,24

Garanzia Tipo R: 24 months commissioning date, 30 months billing date

cliente: TRAINA MARIO ALBERTO	Referente Offerta:	Offerta n: 742091/Rev.1- 7 giu 2022- pg 4
Destinazione d'uso:	Applicazione:	
it.clivet.algoritmi 2.0.3 (Build: f2fc050 / 2022-05-31) (Data Version: 14 / 2021-10-21)		

SCHEDA TECNICA

WSN-XEE 222 Pompa di calore raffreddata ad aria per installazione interna (R410A-400T-IOM1-EV-PED-CREFB--)

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	Temperatura ambiente esterno (B.S.)		°C	7.00
Temperatura ambiente esterno	°C	35.0	Temperatura ambiente esterno (B.U.)		°C	6.00
Temperatura di ritorno impianto	°C	12.0	GENERALI		SELEZIONATI	
Temperatura di mandata impianto	°C	7.00	Salto termico scambiatore impianto		°C	5.00
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI	Glicole circuito impianto		%	0.000
Temperatura di ritorno impianto	°C	50.0	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ALLA DISTANZA		SELEZIONATI	
Temperatura di mandata impianto	°C	45.0	Distanza dalla macchina		m	1.00

DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI
Potenzialità frigorifera	kW	54.9
Potenza assorbita compressori	kW	21.5
Potenza assorbita totale	kW	25.6
EER	Nr	2.14
EER compressore	Nr	2.56
Potenzialità frigorifera (EN14511:2018)	kW	54.7
Potenza assorbita totale (EN14511:2018)	kW	25.9
EER (EN 14511:2018)	Nr	2.11
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	2.61
Portata acqua (Lato Utilizzo)	m³/h	9.38
Perdite di carico scambiatore impianto	kPa	41.5
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI
Potenzialità termica	kW	67.2
Potenza assorbita compressori	kW	17.8
COP	Nr	3.05

COP compressore	Nr	3.77
Potenzialità termica (EN14511:2018)	kW	67.5
Potenza assorbita totale (EN14511:2018)	kW	22.5
COP (EN 14511:2018)	Nr	3.00
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	3.25
Portata acqua (Lato Utilizzo)	m³/h	11.7
Perdite di carico scambiatore impianto	kPa	62.3
LIVELLI RUMORE		SELEZIONATI
Livello di Pressione Sonora alla Distanza	dB(A)	62.0
PESI UNITA' STANDARD		SELEZIONATI
Peso di spedizione	kg	645
Peso in funzionamento	kg	656
ALIMENTAZIONE		SELEZIONATI
F.L.I. - Totale	kW	34.1
F.L.A. - Totale	A	61.6

Il Prodotto rispetta la Direttiva Europea ErP (Energy Related Products), che comprende il Regolamento delegato (UE) N. 811/2013 della Commissione (potenza termica nominale ≤ 70 kW alle condizioni di riferimento specificate) ed il Regolamento delegato (UE) N. 813/2013 della Commissione (potenza termica nominale ≤ 400 kW alle condizioni di riferimento specificate). I dati di pressione sonora sono calcolati alla distanza richiesta e riferiti alle condizioni standard.

cliente: TRAINA MARIO ALBERTO	Referente Offerta:	Offerta n: 742091/Rev.1- 7 giu 2022- pg 5
Destinazione d'uso:	Applicazione:	
it.clivet.algoritmi 2.0.3 (Build: f2fc050 / 2022-05-31) (Data Version: 14 / 2021-10-21)		

I DATI TECNICI SONO INDICATIVI E POSSONO ESSERE MODIFICATI DAL COSTRUTTORE SENZA OBBLIGO DI PREAVVISO**DATI TECNICI RIFERITI AL BOLLETTINO TECNICO**

GENERALI			
RAFFREDDAMENTO			
ESEER	(1.4)		3.14
CIRCUITO FRIGORIFERO			
Circuiti refrigeranti		Nr	1.00
Carica refrigerante (C1)		kg	19.0
Tipo refrigerante			R-410A
Global Warming Potential			2088
DIRETTIVA ERP (ENERGY RELATED PRODUCTS)			
RAFFREDDAMENTO			
SEER		Nr	3.08
Efficienza energetica stagionale del raffreddamento d'ambiente (η_{sc})		%	120
Capacità di raffreddamento nominale		kW	-
RISCALDAMENTO			
Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente (η_{sh}) W55		%	0.000
Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente (η_{sh}) W35		%	155
Potenza termica nominale W55		kW	0.000
Potenza termica nominale W35		kW	47.0
ErP Classe energetica - Clima MEDIO - W35			A++
Livello di potenza sonora, esterno		dB(A)	-
COMPRESSORE			
N° compressori		Nr	2.00

I dati elettrici si riferiscono all'unità standard; in funzione degli accessori installati, i dati possono subire delle variazioni.

Sbilanciamento di tensione tra le fasi: max 2 %

Variazione di tensione: max +/-10%

(1.4) Dati calcolati in conformità alla Norma EN 14511:2013 riferiti alle seguenti condizioni: - Temperatura acqua scambiatore interno = 12/7°C - Temperatura aria entrante allo scambiatore esterno = 35°C

(3.7) Scroll = compressore scroll

>>> COMPRESSORE			
Tipo compressori	(3.7)		Scroll
Gradini capacità Std		Nr	3.00
VENTILATORI ZONA ESTERNA			
Tipo ventilatori	(4.9)		RAD
Numero ventilatori		Nr	2.00
Diametro ventilatori		mm	500
Portata aria standard		l/s	5000
Max pressione statica esterna		Pa	390
SCAMBIATORE INTERNO			
Contenuto d'acqua		l	4.70
CONNESSIONI			
Attacchi acqua			1 1/2"
DATI ELETTRICI			
ALIMENTAZIONE			
Alimentazione standard		V	400/3~50
M.I.C. MASSIMA CORRENTE DI SPUNTO DELL'UNITÀ			
M.I.C. - Valore	(7.1)	A	201
M.I.C. con accessorio soft start	(7.1)	A	136
PESI E DIMENSIONI			
Lunghezza di spedizione		mm	1935
Profondità di spedizione		mm	840
Altezza di spedizione		mm	2115

(4.9) RAD = ventilatore radiale

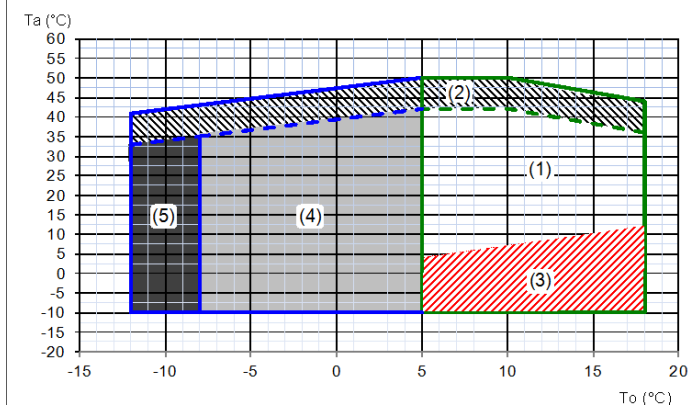
(7.1) M.I.C. = corrente di avviamento del compressore 2 + corrente del compressore 1 al 75% del massimo carico + ventilatori del circuito 1

cliente: TRAINA MARIO ALBERTO	Referente Offerta:	Offerta n: 742091/Rev.1- 7 giu 2022- pg 6
Destinazione d'uso:	Applicazione:	
it.clivet.algoritmi 2.0.3 (Build: f2fc050 / 2022-05-31) (Data Version: 14 / 2021-10-21)		

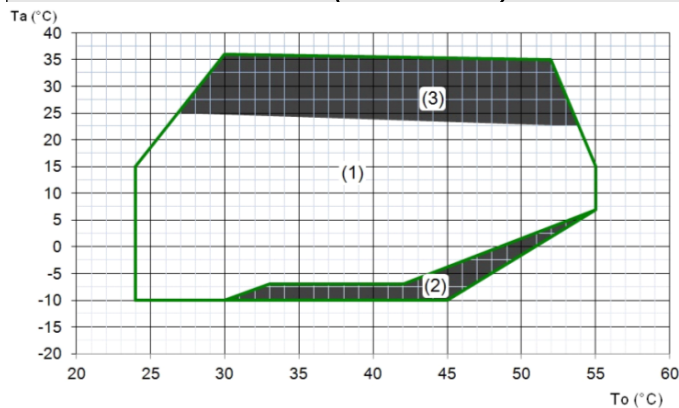
SCHEDA TECNICA

WSN-XEE 222 Pompa di calore raffreddata ad aria per installazione interna (R410A-400T-IOM1-EV-PED-CREFB-)

LIMITI DI FUNZIONAMENTO (Raffreddamento)



LIMITI DI FUNZIONAMENTO (Riscaldamento)



LIVELLI SONORI

Livello di Potenza Sonora (dB)								Livello di Pressione Sonora	Livello di Potenza Sonora
Bande d'ottava (Hz)									
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dB(A)
73.0	77.0	80.0	78.0	73.0	70.0	65.0	54.0	62.0	79.0

I livelli sonori si riferiscono ad unità standard (no accessori) a pieno carico. Il livello di pressione sonora è riferito ad 1 m di distanza dalla superficie esterna dell'unità canalizzata funzionante in campo aperto.

(norma UNI EN ISO 9614-2)

Dati riferiti alle seguenti condizioni:

Temperatura acqua scambiatore interno = 12 / 7 °C

temperatura aria esterna 35°C

Pressione statica utile 120 Pa

Si precisa che installando l'unità in condizioni diverse da quelle nominali di prova (ad es. in prossimità di muri od ostacoli in genere) i livelli sonori possono subire significative variazioni.

cliente: TRAINA MARIO ALBERTO

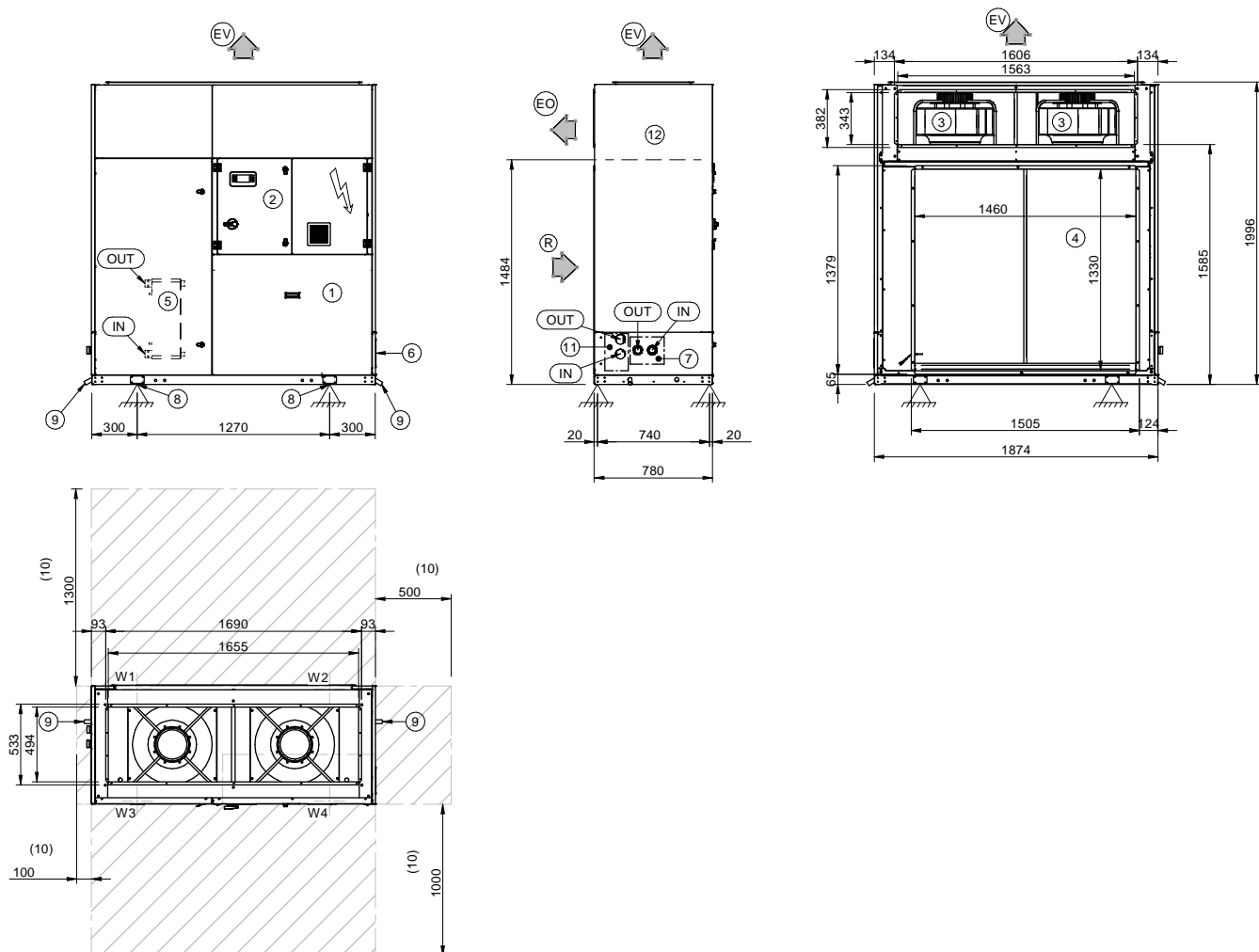
Referente Offerta:

Offerta n: 742091/Rev.1- 7 giu 2022- pg 7

Destinazione d'uso:

Applicazione:

it.clivet.algoritmi 2.0.3 (Build: f2fc050 / 2022-05-31) (Data Version: 14 / 2021-10-21)



La presenza di accessori opzionali può comportare una variazione significativa dei pesi riportati in tabella.

DIMENSIONI (mm)					
A - Lunghezza		B - Profondità		C - Altezza	
1875		780		1995	
DISTRIBUZIONE PESI (Kg)					
W1 Punto di Appoggio	W2 Punto di Appoggio	W3 Punto di Appoggio	W4 Punto di Appoggio	Peso di spedizione	Peso in funzionamento
106	185	128	207	620	626

cliente: TRAINA MARIO ALBERTO	Referente Offerta:	Offerta n: 742091/Rev.1- 7 giu 2022- pg 8
Destinazione d'uso:	Applicazione:	
it.clivet.algoritmi 2.0.3 (Build: f2fc050 / 2022-05-31) (Data Version: 14 / 2021-10-21)		