

# COMUNE DI SEREGNO

## PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA



titolo

### LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE PALAZZETTO

VIA ANTONIO GRAMSCI - SEREGNO (MB)

FINANZIAMENTO CONCESSO DAL MINISTERO DELL'INTERNO TRAMITE CONTRIBUTO PNRR  
MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.1 DI "RIGENERAZIONE URBANA 2021"



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



MINISTERO  
DELL'INTERNO



## RELAZIONE TECNICA E SPECIFICHE APPARECCHIATURE

# base cartiglio mc	-	MB-PAL 23101	MC	001	00	E
NOME DEL FILE	SCALA	COMMESSA	CODICE	NUMERO	REV.	FASE
05						
04						
03						
02						
01						
EMISS	AC	AC	AC	PRIMA EMISSIONE	31/03/2023	00 00
AGG.	DISEGN.	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	REV. EM.

progettista:



Via Taormina, 36 - 20159 Milano  
info@zp3.it - www.zp3.it - zp3@pec.it  
+39.02.97808415

# MC 001

## **INDICE**

### **IMPIANTO MECCANICO**

1.OGGETTO DELL'APPALTO .....	2
2.DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVE.....	3
3.DATI CLIMATICI DELLA LOCALITA' .....	5
4.ELENCO STRUTTURE EDILIZIE UTILIZZATE PER IL CALCOLO DELLE DISPERSIONI.....	7
5.RISULTATI DI CALCOLO DISPERSIONI E CARICHI TERMICI ESTIVI DELL'EDIFICIO .....	9
6.DESCRIZIONE NUOVO IMPIANTO .....	11
6.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO AMBIENTI .....	11
6.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA .....	13
6.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E RETI DI SCARICO REFLUI E CONDENSA .....	15
7.FORNITURA ED INSTALLAZIONE IMPIANTI, MATERIALI, APPARECCHIATURE .....	17
8.ESECUZIONE E COORDINAMENTO DEL LAVORO.....	18
9.DEFINIZIONE DELLE INTERFERENZE CON LE STRUTTURE ED OPERE MURARIE .....	18
10.ONERI RELATIVI ALLA MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDUZIONE DI PROVA DELL'IMPIANTO	19
11.ONERI RELATIVI ALLA CONDUZIONE TEMPORANEA DEGLI IMPIANTI .....	19
12.ISTRUZIONE AL PERSONALE DELLA COMMITTENTE.....	20
13.ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA DEGLI IMPIANTI.....	20
14.ONERI DI COLLAUDO.....	21
15.ONERI DI GARANZIA .....	21
16.ONERI RELATIVI ALLA DOCUMENTAZIONE FINALE, DISEGNI AS BUILT, MANUALI, PRESCRIZIONI PER IL FUNZIONAMENTO, CERTIFICAZIONE AI SENSI DELLE NORMATIVE VIGENTI .....	22
17.NORME, LEGGI, CIRCOLARI, DPR, ECC. ....	22
18.SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHIATURE .....	23
18.1 UNITA' ESTERNA SISTEMA VRV .....	23
18.2 RECUPERATORE DI CALORE CON BATTERIA AD ESPANSIONE .....	30
18.3 UNITA' INTERNE A CASSETTA 4 VIE .....	35
18.4 CANALI IN LAMIERA RETTANGOLARI.....	37
18.5 CANALI IN LAMIERA CIRCOLARI.....	39
18.6 CONDOTTI ARIA FLESSIBILI ISOLATI .....	41
18.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO .....	43
18.8 COIBENTAZIONE TUBAZIONI .....	49
18.9 DIFFUSIONE ARIA.....	50
18.10 TUBAZIONI FRIGORIFERE .....	52
18.11 STAFFAGGI E SUPPPORTI TUBAZIONI .....	54

## **1. OGGETTO DELL'APPALTO**

L'oggetto dell'appalto è la fornitura, l'installazione, la messa a punto e la taratura a regola d'arte e secondo la Normativa vigente degli impianti di seguito descritti.

Si precisa che la descrizione che segue ha solo lo scopo di descrivere l'impianto nel suo complesso, indicandone le caratteristiche tecniche e funzionali più significative, allo scopo di rendere comprensibile il progetto e non include nel dettaglio tutte quelle parti dell'impianto o opere necessarie alla realizzazione a buona regola d'arte che si intendono in ogni caso comprese nella fornitura.

Gli impianti saranno eseguiti in conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nel rispetto delle indicazioni del presente progetto e delle norme di buona tecnica come previsto dalla Legge n. 37 del 22 gennaio 2008.

Premesso quanto sopra, oggetto dell'appalto è l'Impianto meccanico a servizio degli spogliatoi del palazzetto sportivo sito in Via Gramsci 7678 a Seregno (MB).

I lavori prevedono l'uso di materiali di elevata qualità al fine di conseguire l'obiettivo di un elevato standard qualitativo per tutto l'intervento.

Infine, si esplicita che tutte le sigle e i riferimenti alle apparecchiature si rifanno alle tavole grafiche del progetto allegate alla presente relazione.

Il progetto tiene conto dei requisiti PNRR e del risparmio energetico in termini di energia primaria dalla situazione di pre e post intervento.

Nella fattispecie le opere di riqualificazione interessano l'impianto meccanico nei seguenti punti:

- Nuova realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile (VRV);
- Creazione di nuovo impianto di ventilazione meccanica controllata;
- Nuova formazione di reti di scarico acque nere in collegamento ai punti di scarico esistenti;
- Creazione di una nuova rete idrico sanitaria derivata dalla rete di distribuzione esistente.

## 2. DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVE

L'impianto oggetto della presente relazione sarà conforme alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera; in particolare, a titolo indicativo ma non esaustivo, dovranno essere rispettate le norme riportate ai paragrafi seguenti.

Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

Per il progetto in oggetto sono di particolare rilevanza:

- Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano);
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Prescrizioni e raccomandazioni di Vigili del Fuoco;
- Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Autorità locali;
- Regolamento edilizio;
- Regolamento d'igiene locale;
- Regolamento ente gestore acqua potabile e scarico alla fognatura pubblica MM;
- Normative e raccomandazioni dell'INAIL;
- Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- Prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.
- Verifiche di legge D.interm. 26.06.15 – Dlgs 8/11/2021 n°199;
- Normativa CAM – Criteri minimi ambientali DM 23.06.2022;

Legge 10 del 9.1.1991 e s.m.i.	"Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
D.P.R. 412 del 26.8.1993 e s.m.	" Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9.1.1991 n. 10 "
D.M. 37 del 22.01.2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 02/12/2005 recante "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
D.P.R. n.151 del 01.08.2011	"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi "
.Lgs n.81 del 09 04.2008	"Attuazione dell'art.1 Legge n.123 del 03/08/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro . "

Legge n.447 del 26 10.1995 e s.m.	“Legge quadro sull’inquinamento acustico”
Verifiche di legge D.Interm. 26.06.15	“ Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
DM 23.06.2022 CAM	"Criteri ambientali minimi"
DLgs 8/11/2021 N.199	“Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. (21G00214)”

- UNI TS 11300	- Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI 9182	- Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda, criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI-CIG 7129/08	- Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione, manutenzione
- UNI-CIG 9615/90	- Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali
- UNIEN13384-1/2004	- Metodo di calcolo termico e fluidodinamico – parte 1: camini che servono un unico apparecchio.
- DM 08/11/2019	- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.

### 3. DATI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

#### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Seregno</b>		
Provincia	<b>Monza e della Brianza</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>222</b>	m
Latitudine nord	<b>45° 38'</b>	Longitudine est	<b>9° 12'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2482</b>	
Zona climatica		<b>E</b>	

#### Località di riferimento

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

#### Stazioni di rilevazione

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

#### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>	
Direzione prevalente	<b>Non definito</b>	
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento		<b>1,5</b> m/s
Velocità massima del vento		<b>3,0</b> m/s

#### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto		<b>-5,6</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>	

#### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto		<b>35,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido		<b>27,1</b> °C
Umidità relativa		<b>55,0</b> %
Escursione termica giornaliera		<b>12</b> °C

**Temperature esterne medie mensili**

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,5	4,4	7,6	12,7	17,6	22,5	24,5	23,5	18,7	13,4	8,9	2,4

**Irradiazione solare media mensile**

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

**278** W/m<sup>2</sup>

#### 4. ELENCO STRUTTURE EDILIZIE UTILIZZATE PER IL CALCOLO DELLE DISPERSIONI

##### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Perimetrale con cappotto termico	337,0	117	0,055	-10,464	33,454	0,90	0,60	-5,6	0,245
M2	T	Porta opaca	80,0	20	1,000	0,000	1,000	0,90	0,60	-5,6	1,300
M3	U	Parete vs vano scala iso	140,0	23	0,230	-3,585	10,028	0,90	0,60	4,6	0,272
M4	U	Porta opaca vs no risc	80,0	20	1,000	0,000	1,000	0,90	0,60	4,6	1,300
M5	U	Parete vs locale elettrico	124,0	86	1,536	-2,619	34,675	0,90	0,60	4,6	1,737

##### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	Pavimento verso vespaio	285,0	326	0,076	-7,536	62,909	0,90	0,60	-5,6	0,162
P2	G	Pavimento verso terreno	314,0	405	0,077	-10,278	61,150	0,90	0,60	-5,6	0,214

##### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	N	Soffitto verso palestra	1020,0	494	0,106	-11,567	20,455	0,90	0,60	18,0	0,800

##### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio	X	0,044
Z2	C - Angolo tra pareti esterno	X	-0,028
Z3	GF - Parete - Solaio vespaio aerato	X	-0,024
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,010
Z5	C - Angolo tra pareti rientrante	X	0,009

Legenda simboli

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

**Componenti finestrate:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]
W1	T	80x80	Doppio	0,837	0,650	0,65	0,45	80,0	80,0	1,000	1,300	-5,6
W2	T	150x80	Doppio	0,837	0,650	0,65	0,45	80,0	150,0	1,000	1,300	-5,6
W3	T	250x80	Doppio	0,837	0,650	0,65	0,45	80,0	250,0	1,000	1,300	-5,6

Legenda simboli

$\epsilon$  Emissività  
 ggl,n Fattore di trasmittanza solare  
 fc inv Fattore tendaggi (energia invernale)  
 fc est Fattore tendaggi (energia estiva)  
 H Altezza  
 L Larghezza  
 Ug Trasmittanza vetro  
 Uw Trasmittanza serramento  
 $\theta$  Temperatura esterna o temperatura locale adiacente  
 Agf Area del vetro  
 Lgf Perimetro del vetro

## 5. RISULTATI DI CALCOLO DISPERSIONI E CARICHI TERMICI ESTIVI DELL'EDIFICIO

### DISPERSIONI INVERNALI

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,20** -

#### Zona 1 - Zona spogliatoi fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Spogliatoio 1	20,0	0,50	445	281	0	726	871
2	Infermeria	20,0	0,50	412	171	0	583	700
3	Ufficio	20,0	0,50	341	160	0	502	602
4	Spogliatoio 2	20,0	0,50	302	276	0	577	693
6	Disimpegno	20,0	0,50	608	345	0	953	1144
10	Antibagno 1	20,0	0,50	82	78	0	159	191
11	Wc disabili 1+ Wc 1+ Wc 2	20,0	0,25	281	43	0	323	388
14	Docce 1	20,0	0,50	77	84	0	162	194
15	Antibagno 2	20,0	0,50	32	82	0	113	136
16	Wc disabili 2+ Wc 3+ Wc 4	20,0	0,27	262	43	0	305	366
17	Docce 2	20,0	0,50	35	89	0	124	149
18	Wc disabili 7	20,0	0,50	72	43	0	115	138
19	Antibagno infermeria/ufficio	20,0	0,93	207	61	0	268	322

Totale: **3155**      **1755**      **0**      **4910**      **5892**

#### Legenda simboli

- $\theta_i$       Temperatura interna del locale
- n      Ricambio d'aria del locale
- $\Phi_{tr}$       Potenza dispersa per trasmissione
- $\Phi_{ve}$       Potenza dispersa per ventilazione
- $\Phi_{rh}$       Potenza dispersa per intermittenza
- $\Phi_{hl}$       Potenza totale dispersa
- $\Phi_{hl\ sic}$       Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## CARICHI TERMICI ESTIVI MASSIMI

**ZONA:** 1 *Zona spogliatoi*

**Mese:** *Luglio*

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

N.	Descrizione	Ora	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	<i>Spogliatoio 1</i>	16	43	251	357	1528	1224	954	2179
2	<i>Infermeria</i>	18	124	200	204	383	622	289	911
3	<i>Ufficio</i>	16	116	185	204	375	594	285	879
4	<i>Spogliatoio 2</i>	10	255	140	276	989	1008	651	1659
6	<i>Disimpegno</i>	16	0	279	438	499	764	452	1216
Totali			538	1055	1477	3774	4212	2632	6844

### Legenda simboli

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

## **6. DESCRIZIONE NUOVO IMPIANTO**

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

L'impianto adottato negli ambienti oggetto di intervento è del tipo ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile (VRV).

L'edificio sarà dotato di un sistema VRV con un'unità esterna condensata ad aria, in pompa di calore con motori ad inverter per la modulazione della potenza erogata e provvista di gas refrigerante R410A.

La capacità di raffrescamento nominale dell'unità esterna è pari a 20,5 Kw (con 35°C esterni), mentre, quella in riscaldamento a 19,3 kW (con -5°C esterni).

L'unità esterna verrà installata all'esterno, in una posizione tale da poter rispettare le corrette distanze minime necessarie a future operazioni di manutenzione.

L'unità sarà installata in posizione rialzata rispetto al terreno e sarà dotata di bacinella in acciaio inox per la raccolta e lo scarico della condensa e per evitare il ristagno e la formazione di accumuli di ghiaccio.

È inoltre consigliata l'adozione di cavo scaldante autoregolante con funzione antigelo all'interno delle bacinelle stesse.

Tutte le tubazioni dall'unità esterna sino ai terminali ad espansione diretta interni saranno coibentate: nel caso di posa esterna a vista l'isolamento avrà spessore minimo pari a 25 mm e finitura esterna in alluminio con carta Kraft per la protezione contro le intemperie.

Particolare attenzione deve essere rivolta all'esecuzione dell'isolamento delle tubazioni frigorifere al fine di limitare al minimo le perdite di energia lungo il tragitto delle condotte ed evitare la formazione di condensa superficiale.

All'interno dell'edificio le tubazioni frigorifere in rame saranno in rotoli precoibentati (fino al diam. 9,52 mm) e in barre con isolamento in guaina elastomerica sp. min. 13 mm (diam. > 9,52 mm). Esse alimenteranno le varie unità interne nei diametri e nei passaggi identificati nelle tavole grafiche.

Le unità interne saranno del tipo a cassetta 4 a vie da incasso in controsoffitto e verranno installati nei locali denominati:

- Spogliatoio 1;
- Spogliatoio 2;
- Infermeria;
- Ufficio;
- Disimpegno.

Oltre alle cassette 4 vie, l'unità esterna alimenterà anche la batteria ad espansione diretta interna all'unità di recupero di calore per l'immissione di aria di rinnovo, completa anche di filtri aria e ventilatori di mandata ed estrazione (vedi paragrafo successivo per maggiori dettagli impianto ventilazione meccanica).

Il dimensionamento delle unità interne è avvenuto considerando le potenzialità effettivamente rese nei periodi più critici, quindi con temperatura esterna pari a  $-5,6^{\circ}\text{C}$  nel periodo invernale e  $35^{\circ}\text{C}$  esterni nel periodo estivo con la contemporaneità totale di funzionamento delle unità.

Ciò comporta quindi una resa inferiore rispetto a quella nominale di targa delle unità, la cui somma garantisce comunque il rispetto del fabbisogno dei locali.

Per il dettaglio delle dispersioni e dei carichi termici estivi vedi paragrafo dedicato.

La regolazione ambiente di ogni singola unità interna ad espansione diretta è gestita dal comando a filo previsto in ogni locale, al fine di impostare orari di funzionamento e temperature richieste.

All'interno del blocco bagni verranno installato un radiatore elettrico completo di termostato ambiente, avente potenza pari a 0,5 kW.

## 6.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Sarà garantita la salubrità degli ambienti trattati mediante l'immissione d'aria opportunamente filtrata secondo la norma di riferimento UNI10339 e norme CONI.

All'interno dell'involucro si immetterà un quantitativo di aria di rinnovo con un recuperatore di calore in grado di recuperare energia sensibile e latente dall'aria espulsa.

L'affollamento previsto in ogni locale è stato calcolato prendendo in considerazione gli elaborati architettonici oppure utilizzando gli appositi indici indicati dalla normativa di riferimento UNI 10339 e norme CONI.

Sempre in ottemperanza a tali normative, è stata considerata una portata d'aria esterna trattata da immettere negli ambienti pari a 920 mc/h.

Per soddisfare tale requisito è stata prevista l'installazione di un'unità di ventilazione da 1.000 mc/h nominali dotata di ventilatori di mandata ed estrazione, serranda di bypass, recuperatore calore sensibile – latente, filtri aria e batteria ad espansione diretta.

Per la gestione del recuperatore è previsto un comando a filo con possibilità di impostazione timer settimanali, commutazione modalità di funzionamento, ecc.

Il recuperatore verrà installato in controsoffitto al di sopra di uno degli antibagni.

Verrà immessa aria di rinnovo mediante due modalità:

- Attraverso le cassette a 4 vie installate in controsoffitto utilizzate per il riscaldamento ed il raffrescamento;
- Attraverso diffusori a flusso elicoidale in controsoffitto.

La ripresa dell'aria avverrà tramite griglie a pavimento o a soffitto.

Le griglie a pavimento saranno ad alette inclinate, posizionate ad una quota di +20 cm dal filo pavimento.

Quelle a soffitto, invece, saranno a maglia quadra passo 15x15 mm.

L'alimentazione dei terminali aria avverrà mediante canalizzazioni in lamiera di acciaio zincato quadrangolare.

I tratti di mandata e ripresa saranno coibentati mediante apposita guaina elastomerica, spessore 10 mm.

Il collegamento tra terminali e canali avverrà mediante flessibili in alluminio isolati adatti al trasporto di aria.

Per quanto riguarda l'espulsione aria dei servizi igienici è stata prevista l'installazione di un estrattore centrifughi in linea dotato di regolatore di velocità e relative valvole di ventilazione,

come da richiesta della committenza, in modo da garantire un funzionamento continuo anche nel caso in cui si abbia un'anomalia dell'impianto aria primaria.

Il quantitativo è stato calcolato considerando i vol/h di estrazione continua indicati dalle norme CONI.

La presa d'aria esterna e l'espulsione sfoceranno all'esterno e termineranno con apposite griglie ad alette fisse con rete antivolatile.

Il collegamento tra griglia e canale avverrà mediante plenum.

La griglia di espulsione sarà provvista di setto di separazione nel plenum di collegamento, in quanto verrà utilizzata anche per l'espulsione dell'aria aspirata dall'estrattore dei servizi igienici.

Le griglie di presa aria ed espulsione saranno il più lontano possibile al fine di evitare contaminazioni tra le due.

Per le precise quantità d'aria primaria in immissione ed estrazione dei vari ambienti, si rimanda alla tavola grafica dedicata.

### 6.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E RETI DI SCARICO REFLUI E CONDENSA

Le tubazioni idrico sanitarie verranno derivate dalla centrale termica esistente del piano interrato, la quale è a servizio dell'intero complesso del campo sportivo.

Per il dimensionamento delle nuove tratte si è tenuto conto della norma di riferimento UNI 9182:2014.

Ogni zona servizi igienici sarà completa di collettore di distribuzione posto in controsoffitto.

Ogni singola derivazione agli apparecchi sanitari sarà dotata di rubinetto di intercettazione.

La rete sarà comprensiva di ricircolo al fine di ridurre i tempi di erogazione dell'acqua calda sanitaria, anche il ricircolo verrà derivato dalla relativa tubazione esistente in centrale termica.

La distribuzione dell'impianto idrico sanitario a servizio della zona spogliatoi soggetta a ristrutturazione sarà eseguita con condotte in acciaio zincato con giunzioni filettate passanti a soffitto per quanto concerne le tratte principali ai collettori di distribuzione.

Le tratte dai collettori agli apparecchi sanitari, in multistrato preisolato con giunzioni a pressare, saranno a soffitto e sottotraccia in parete/pavimento.

Tutte le tubazioni di acqua calda e ricircolo saranno coibentate con guaina elastomerica dallo spessore minimo come indicato dalla tabella del DPR 412 del 26/08/1993 allegato B allegata alla tavola grafica.

Anche la tubazione dell'acqua fredda verrà isolata con guaina in elastomero espanso, lo spessore minimo sarà di 9 mm.

I CONSUMI IDRICI MASSIMI PER CIASCUNA UTENZA PER LA SCELTA DEGLI APPARECCHI SANITARI SARANNO I SEGUENTI:

APPARECCHIO	PORTATA
LAVABI	< 6 l/min.
DOCCE	< 8 l/min.
WC	< 3,5- 6 l a flusso

Gli scarichi saranno realizzati con condotte in polietilene ad alta densità o in alternativa in polipropilene con giunzioni ad innesto.

Per le tratte sub orizzontali di scarico è prescritta la pendenza minima dell'1%.

Prima della connessione con la rete esterna sono previsti braghe di ispezione all'interno di appositi pozzetti collocati all'esterno dell'edificio.

Le linee nuove saranno complete di tutti i pezzi speciali necessari e di staffaggi antivibrazioni (collari con gomma), necessari per eseguire i lavori a buona regola d'arte.

Le braghe saranno del tipo a 88,5° con ampio raggio di curvatura sulla via in derivazione.

Le condotte di scarico della condensa prodotta dalle unità interne saranno realizzate con tubazioni in polipropilene o con giunzioni ad innesto idonee per tratte di scarico.

Le condotte verranno posate all'interno del controsoffitto e confluiranno nelle reti di scarico acque nere esistenti con collegamento sifonato.

La pendenza minima delle tubazioni di scarico di nuova installazione dovrà essere dell'1%.

## **7. FORNITURA ED INSTALLAZIONE IMPIANTI, MATERIALI, APPARECCHIATURE**

La ditta installatrice dovrà fornire ed installare a regola d'arte tutte le apparecchiature ed i materiali necessari affinché gli impianti richiesti siano perfettamente installati e funzionanti nel loro insieme e nelle singole parti.

Si intendono incluse tutte le opere, materiali, apparecchiature indicate e descritte negli elaborati di progetto (disegni e capitolati) ed inoltre tutto quanto necessario per una esecuzione a buona regola d'arte e un corretto funzionamento degli impianti stessi, anche se non specificatamente indicato negli elaborati di progetto.

Tutti gli importi dell'offerta si intendono comprensivi di messa in opera, di trasporti dei materiali in cantiere, di materiali di uso e consumo e di raccorderia varia per dare i lavori completi, perfettamente funzionanti ed eseguiti secondo la buona regola d'arte.

Con la presentazione dell'offerta, il concorrente dichiara di aver tenuto conto degli oneri per eseguire i disegni finali dei lavori as built (come costruito) consegnati in triplice copia cartacea e su supporto informatico (file DWG), degli oneri derivanti dall'assistenza di cantiere da parte di un responsabile tecnico, interlocutore con la D.L., degli oneri derivanti dalle prove preliminari e di collaudo definitive e di garantire il rispetto delle prestazioni richieste.

Altresì, nei prezzi esposti si intendono comprese e compensate tutte le apparecchiature, opere e prestazioni necessarie, indipendentemente da qualsiasi omissione, imperfezione ed imprecisione nelle descrizioni, per dare gli impianti completi in ogni loro parte, perfettamente funzionanti e finiti a buona regola d'arte.

A tal proposito l'appaltatore è tenuto ad una puntuale verifica di tutti gli elaborati progettuali.

Si intendono ovviamente inclusi tutti gli oneri relativi alla fornitura, all'installazione, spese di trasporto, oneri doganali, oneri per la sicurezza, ecc., ed alla messa a punto e collaudo degli impianti.

L'installatore dovrà installare ed utilizzare solo materiale di ottima qualità, di primarie marche e che offrano le più ampie garanzie per quanto riguarda la durata e le prestazioni richieste.

L'Installatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione lavori le marche e i modelli delle apparecchiature che intende proporre, specificando il modello ed il tipo e consegnando il catalogo con tutte le caratteristiche tecniche.

La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, opererà la scelta che l'Installatore si impegna ad accettare verificando le prescrizioni tecniche previste sui documenti di gara.

Qualora la Direzione lavori giudichi che le marche e modelli proposti non rispondano ai requisiti richiesti, l'Installatore si impegna a presentare altre alternative fino alla approvazione a totale suo carico.

Se richiesto dalla Direzione lavori l'installatore dovrà effettuare a totale suo carico le campionature richieste.

## **8. ESECUZIONE E COORDINAMENTO DEL LAVORO**

L'installatore dovrà definire con gli altri Installatori di altri impianti, con l'Impresa delle opere civili, con gli altri fornitori e con la Direzione lavori il programma dei lavori ed i completamenti parziali e definitivi degli impianti.

L'Installatore dovrà designare un proprio responsabile tecnico qualificato come responsabile del lavoro e responsabile del cantiere.

L'Installatore dovrà fornire tutti i dati necessari agli altri installatori quali:

- potenze elettriche di tutte le apparecchiature installate
- tutti gli schemi elettrici di regolazione e funzionali necessari
- la logica di funzionamento degli impianti
- il peso di tutte le apparecchiature necessari
- il consumo di acqua
- il consumo di gas
- il consumo di energia elettrica

L'installatore dovrà fare tutte le riunioni necessarie con gli altri installatori e la D.L. per definire dettagliatamente il funzionamento e la logica dell'impianto di sua fornitura.

## **9. DEFINIZIONE DELLE INTERFERENZE CON LE STRUTTURE ED OPERE MURARIE**

L'Installatore dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse (passaggi, forometrie, cavedi, basamenti, scavi, tracce, pozzetti, allacci fognari, ecc.) necessari per gli impianti, dandone comunicazione in tempo utile, mediante disegni alla Direzione lavori ed all'Impresa delle opere civili.

## **10. ONERI RELATIVI ALLA MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDUZIONE DI PROVA DELL'IMPIANTO**

Ad esecuzione terminata degli impianti l'Installatore dovrà mettere in funzione gli impianti per provarli ed eseguirne la taratura e messa a punto, fintantoché forniscano in modo perfetto le prestazioni previste e richieste, e siano pronti per essere sottoposti al collaudo.

L'Installatore dovrà mettere a disposizione operai, tecnici, tecnici specialisti, tecnici delle case fornitrici delle apparecchiature, per tutto il tempo necessario, tali prove saranno eseguite sotto la propria totale responsabilità.

Tali prove dovranno essere coordinate con la Direzione lavori e potranno svolgersi anche nelle ore notturne e festive su richiesta della Direzione lavori.

L'installatore dovrà coordinare ed eseguire con gli installatori delle altre parti di impianti tutti gli interventi necessari che dovranno essere eseguiti assieme.

Tutti gli oneri derivanti per l'esecuzione di dette prove saranno a carico totale dell'Installatore escluse le spese per l'energia elettrica, gas metano, l'acqua.

Tutte le prove e gli avviamenti, parziali e/o totali, dovranno essere ripetuti, se necessario, finché l'impianto sia pronto per il collaudo senza nessun onere aggiuntivo per la Committente.

Per tutte quelle parti di impianto che hanno funzionamento estivo ed invernale le prove dovranno essere ripetute per ognuna di queste stagioni.

Sono a totale carico dell'Installatore anche tutte le prove necessarie per il corretto funzionamento dell'impianto quali:

- prova dei collegamenti elettrici dei motori, ecc.
- rilievo delle potenze assorbite dei motori
- lavaggio e soffiaggio delle tubazioni
- pulizia dei filtri sui circuiti acqua
- pulizia dei filtri sui circuiti aria
- pulizia di tutte le apparecchiature (all'esterno ed all'interno)
- prova di tenuta delle tubazioni a freddo e a caldo
- taratura del sistema di regolazione

alcune di dette prove dovranno essere eseguite anche durante l'esecuzione dei lavori per consentire alle altre Imprese la chiusura di tracce, cavedi, ecc., senza nessun onere aggiuntivo.

L'Installatore dovrà rilasciare ad ogni operazione eseguita un verbale della operazione eseguita.

## **11. ONERI RELATIVI ALLA CONDUZIONE TEMPORANEA DEGLI IMPIANTI**

Per conduzione temporanea si intende una conduzione degli impianti limitata nel tempo ed avente una durata concordata con la Committente, durante la quale l'Installatore si assume

l'onere della conduzione degli impianti secondo le modalità concordate, garantendo la presenza di proprio personale di conduzione e manutenzione e l'eventuale intervento di specialisti se necessario.

La data di inizio della conduzione temporanea potrà avvenire solamente dopo la messa a punto dell'impianto con esito favorevole. Nel caso di messa a punto stagionale la data di inizio potrà avvenire dopo la prima messa a punto con esito favorevole.

## **12. ISTRUZIONE AL PERSONALE DELLA COMMITTENTE**

L'installatore dovrà fornire al Committente ed alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà essere assicurata la presenza, se necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti e del sistema di regolazione.

## **13. ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA DEGLI IMPIANTI**

Per consegna provvisoria dell'impianto si intende che l'impianto viene consegnato dall'Installatore al Committente, rimanendo comunque totale responsabilità dell'Installatore per quanto riguarda gli oneri di garanzia e gli interventi conseguenti ad operazioni di messa a punto e di collaudo se le stesse sono effettuate dopo la consegna.

La consegna può avvenire solamente dopo:

- il completamento totale dell'impianto, compreso la posa di targhette, frecce indicatrici, schemi funzionali esposti nelle singole centrali
- a completamento della prima messa in funzione e messa a punto con esito favorevole
- istruzioni del personale della committente effettuata
- la consegna degli elaborati as built in triplice copia e su supporto informatico (file DWG)
- fornitura di descrizione di funzionamento, monografie e cataloghi di tutti i componenti l'impianto, in triplice copia e su supporto magnetico, nonché dei recapiti dei centri assistenza necessari
- consegna di tutti i certificati richiesti in originale più due copie
- elenco dei principali pezzi di ricambio

Al termine della consegna dovrà essere rilasciato un verbale di consegna che dovrà essere controfirmato dalla Committente e dalla Direzione lavori, tale data servirà come data di riferimento per la definizione dei collaudi e del decorso della garanzia

#### **14. ONERI DI COLLAUDO**

Il collaudo degli impianti si svolgerà come di seguito indicato.

La data o le date del collaudo e le modalità dovranno essere concordate con la Direzione lavori.

Prima dell'inizio del collaudo l'Installatore dovrà consegnare alla Direzione lavori un rapporto dettagliato indicante:

- i valori di taratura,
- le condizioni termoigrometriche rilevate,
- i livelli di rumorosità rilevati in fase di taratura e messa punto
- i valori di portata d'acqua sanitaria rilevati

L'Installatore dovrà mettere a disposizione il proprio personale competente per tutto il periodo relativo alle operazioni di collaudo.

L'Installatore dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni ed i rilevamenti del collaudo, richiesti dal Collaudatore.

Il collaudo dell'impianto dovrà essere eseguito secondo le Norme UNI e la legislazione vigente.

#### **15. ONERI DI GARANZIA**

L'Installatore dovrà garantire gli impianti, i materiali, le apparecchiature da lui installate o fatte installare secondo la legislazione vigente in materia di lavori pubblici.

## **16. ONERI RELATIVI ALLA DOCUMENTAZIONE FINALE, DISEGNI AS BUILT, MANUALI, PRESCRIZIONI PER IL FUNZIONAMENTO, CERTIFICAZIONE AI SENSI DELLE NORMATIVE VIGENTI**

A completamento delle opere l'Installatore dovrà consegnare tutta la documentazione richiesta a termine di Legge, di Norme, ecc.

In particolare:

- La certificazione dell'impianto secondo il D.M. 37/08, con la documentazione di Legge;
- Relazione tecnica finale inerente l'impianto termico e relativa documentazione.
- Manuale di uso e manutenzione degli impianti contenente:
  - Disegni as built degli impianti realizzati
  - Schede tecniche dettagliate di tutti i macchinari e le apparecchiature utilizzate
  - Elenco e modalità di svolgimento di tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria con le relative cadenze temporali
  - Schemi elettrici di collegamento e dei relativi quadri elettrici
  - Elenco di tutti i centri di zona autorizzati dalle case costruttrici ad eseguire interventi tecnici o di manutenzione alle apparecchiature costituenti l'impianto, con evidenziati indirizzi, recapiti telefonici ed eventuali referenti.

## **17. NORME, LEGGI, CIRCOLARI, DPR, ECC.**

Tutti gli impianti nel loro complesso e in tutte le loro parti dovranno essere installati in accordo con le

- Norme UNI
- Norme C.E.I.
- Leggi
- Decreti
- D.P.R.
- ISO
- Leggi e prescrizioni Comunali
- Leggi e prescrizioni Regionali vigenti.

Nel caso di Norme, Leggi, ecc. riguardanti la stessa materia vale la più restrittiva

## 18. SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHIATURE

### 18.1 UNITA' ESTERNA SISTEMA VRV



### CARATTERISTICHE

- Punto di riferimento unico che permette di coprire tutti i carichi termici di un edificio: controllo accurato della temperatura, ventilazione, acqua calda, unità di trattamento dell'aria e barriere d'aria Biddle;
- Ampia gamma di unità interne: possibilità di combinare unità VRV con unità interne Stylish (Daikin Emura, Perfera);
- Tecnologie e standard VRV IV: Temperatura del refrigerante variabile, riscaldamento continuo, configuratore VRV, display a 7 segmenti, compressori interamente a Inverter, scambiatore di calore 4 tubi, scheda elettronica raffreddata con refrigerante, nuovo motore DC del ventilatore;
- Possibilità di personalizzare le impostazioni dell'unità VRV per ottenere i massimi livelli di efficienza stagionale e comfort grazie alla tecnologia di temperatura del refrigerante variabile in base alle condizioni atmosferiche. Efficienza stagionale aumentata fino al 28%. Niente più correnti di aria fredda grazie al flusso dell'aria in uscita a temperatura costante;
- Comfort continuo: l'esclusiva tecnologia di riscaldamento continuo rende il sistema VRV IV la migliore alternativa ai tradizionali sistemi di riscaldamento;
- Le unità esterne possono essere combinate liberamente per adattarsi allo spazio di installazione disponibile o ai requisiti di efficienza;
- Installabile anche all'interno grazie all'alta prevalenza (fino a 78,4 Pa), si adatta a ogni tipo di edificio. L'installazione interna comporta una minore lunghezza delle tubazioni,

costi di installazione più bassi, una maggiore efficienza e dona un aspetto estetico più gradevole;

- Installazione semplificata e; ottima efficienza garantita grazie alla carica e al controllo; automatici;
- Conformità al regolamento sui gas fluorurati facilitata grazie al controllo automatico della carica di refrigerante;
- Tubazioni più lunghe: dislivello unità interna: 30 m, lunghezza massima delle tubazioni: 190 m, lunghezza totale tubazioni: 1.000 m;
- Il sistema VRV, regolando e gestendo singolarmente ogni zona, riduce al minimo i costi di esercizio;
- Distribuzione dei costi di installazione attraverso un'installazione graduale;
- Servizio Cloud Daikin: monitoraggio continuo per la massima efficienza e una maggiore durata del prodotto. Si tratta di un servizio di manutenzione immediato che utilizza funzionalità di previsione dei guasti;
- Disponibile in versione solo riscaldamento tramite impostazioni locali irreversibili.

## DATI TECNICI



Riscaldamento continuo				SI						
Capacità di Raffrescamento	Capacità nominale,c	kW		22,4 (1)	28,0 (1)	33,5 (1)	40,0 (1)	45,0 (1)	50,4 (1)	52,0 (1)
Capacità di riscaldamento	Nom. 6°CBU	kW		22,4 (2)	28,0 (2)	33,5 (2)	40,0 (2)	45,0 (2)	50,4 (2)	56,0 (2)
	Capacità nominale,h	kW		22,4 (2)	28,0 (2)	33,5 (2)	40,0 (2)	45,0 (2)	50,4 (2)	56,0 (2)
	Max. 6°CBU	kW		25,0 (2)	31,5 (2)	37,5 (2)	45,0 (2)	50,0 (2)	56,5 (2)	63,0 (2)
Potenza assorbita - 50Hz	Riscaldamento	Nom. 6°CBU	kW	5,40 (2)	7,58 (2)	9,65 (2)	10,69 (2)	12,54 (2)	14,22 (2)	17,47 (2)
COP a capacità nom.	6°CBU	kW/kW		4,15 (2)	3,69 (2)	3,47 (2)	3,74 (2)	3,59 (2)	3,54 (2)	3,20 (2)
ESEER - Automatico				7,53	7,20	6,96	6,83	6,50	6,38	5,67
ESEER - Standard				6,37	5,67	5,50	5,31	5,05	4,97	4,42
SCOP					4,3	4,1		4,0	4,2	4,0
Combinazione consigliata per valori SCOP 2				4,2	4,3	4,1	4,0	4,1	4,2	4,0
Combinazione consigliata per valori SCOP 3				4,2		4,1		4,0	4,1	3,9
SEER				7,6	6,8		6,3		6,0	5,9
Combinazione consigliata per valori SEER 2				6,9	6,8	5,9	6,3	5,9	6,0	5,9
Combinazione consigliata per valori SEER 3				7,5	6,8		6,2	5,8	6,0	5,9
ηs,c		%		302,4	267,6	247,8	250,7	236,5	238,3	233,7
Combinazione consigliata per ηs,c 2				273,6	270,5	233,5	250,0	234,2	236,8	233,9
Combinazione consigliata per ηs,c 3				295,2	267,1	246,3	246,7	230,4	238,2	233,1
ηs,h		%		167,9	168,2	161,4	155,4	157,8	163,1	156,6
Combinazione consigliata per ηs,h 2				165,4	170,6	161,3	157,2	159,5	164,8	158,2
Combinazione consigliata per ηs,h 3				165,6	162,0	160,6	155,7	156,8	159,6	153,4
Raffrescamento	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	3,0	2,3	2,4	2,6	2,1		1,9
ambienti	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
		Pdc	kW	5,2	4,7	4,3	4,1	3,9	3,8	3,7
Comb. consigliata raffresc. ambienti 2	Condizione B (30°C - 27/19)	Pdc	kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condizione C (25°C - 27/19)	EERd								
	Condizione D (20°C - 27/19)	Pdc	kW	9,5	8,3	7,7	7,8	7,7	7,5	7,3
		EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 2	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	10,6	13,3	15,9	18,9	21,3	23,9	24,6
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
		Pdc	kW	18,8	17,0	13,9	14,3	14,2		18,3
		EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	8,0	9,3	9,4	8,4	9,5		11,5
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	2,6		2,4	2,6	2,1		1,9
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	4,9	4,7	4,0	4,1	3,8	3,7	3,6
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	8,8	8,5	7,1	7,9	7,6	7,5	7,3
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	10,6	13,3	15,9	18,9	21,3	23,9	24,6
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	15,1	17,2	13,1		14,0	18,1	18,9
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	8,8	9,3	9,1	8,4	9,5	11,4	10,9
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	3,0	2,3	2,4	2,6	2,1		1,9
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	5,1	4,7	4,2	4,0		3,7	3,6
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	9,6	8,4		7,7	7,4	7,6	7,3
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	10,6	13,3	15,9	19,0	21,3	23,9	24,6
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW	16,0	16,9	13,7	14,0	14,1		18,3
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condizione A (35°C - 27/19)	Pdc	kW	9,1	9,3	9,4	8,4	9,5		11,6
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd								
	Condizione C (25°C - 27/19)	Pdc	kW							
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd								



Riscaldamento ambienti (Condizioni climatiche medie)	TBivalent	COPd (COP dichiarato)	2,5	2,4	2,0	2,3	2,2	1,9	1,8
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	13,7	16,0	18,4	20,6	23,2	27,9	31,0
		Tbiv (temperatura bivalente) °C	-10						
	TOL	COPd (COP dichiarato)	2,5	2,4	2,0	2,3	2,2	1,9	1,8
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	13,7	16,0	18,4	20,6	23,2	27,9	31,0
		Tol (temperatura limite di esercizio) °C	-10						
	Condizione A (-7°C)	COPd (COP dichiarato)	2,7	2,6	2,4	2,6	2,4	2,1	
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	12,1	14,2	16,3	18,2	20,5	24,7	27,4
	Condizione B (2°C)	COPd (COP dichiarato)	3,9			3,5		3,7	3,6
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	7,4	8,6	9,9	11,1	12,5	15,0	16,7
Condizione C (7°C)	COPd (COP dichiarato)	6,3	6,4	6,1		6,3	6,7	6,5	
	Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	5,0	5,5	6,4	7,1	8,0	9,7	10,7	
Condizione D (12°C)	COPd (COP dichiarato)	7,9	8,2	7,9	8,5	8,6	9,0	9,1	
	Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	5,9		6,3	4,9		7,1		
Comb. consigliata riscald. ambienti (Cond. climatiche medie) 2	Condiz. A (-7°C)	COPd (COP dichiarato)	2,7		2,4	2,6		2,4	2,2
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	12,1	14,2	16,3	18,2	20,5	24,7	27,4
	Condiz. B (2°C)	COPd (COP dichiarato)	3,9	4,0	3,9	3,5		3,8	3,7
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	7,4	8,6	9,9	11,1	12,2	15,0	16,7
	Condiz. C (7°C)	COPd (COP dichiarato)	6,3	6,5	6,1		6,3	6,8	6,5
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	5,0	5,5	6,4	7,1	8,0	9,7	10,7
	Condiz. D (12°C)	COPd (COP dichiarato)	7,8	8,3	7,9	8,6	8,7	9,1	9,2
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	5,9	6,0	6,4	4,9	5,0	7,2	
	TBivalent	COPd (COP dichiarato)	2,4		1,9	2,3	2,2	1,9	1,8
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	13,7	16,0	18,4	20,6	23,2	27,9	31,0
Comb. consigliata riscald. ambienti (Cond. climatiche medie) 2	TOL	Tbiv (temp. bivalente) °C	-10						
		COPd (COP dichiarato)	2,4		1,9	2,3	2,2	1,9	1,8
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	13,7	16,0	18,4	20,6	23,2	27,9	31,0
		Tol (temp. limite di esercizio) °C	-10						
Comb. consigliata riscald. ambienti (Cond. climatiche medie) 3	Condiz. A (-7°C)	COPd (COP dichiarato)	2,7	2,6	2,4	2,6		2,4	2,1
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	12,1	14,2	16,3	18,2	20,5	24,7	27,4
	Condiz. B (2°C)	COPd (COP dichiarato)	3,9	3,7	3,9	3,5		3,7	3,6
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	7,4	8,6	9,9	11,1	12,5	15,0	16,7
	Condiz. C (7°C)	COPd (COP dichiarato)	6,2	6,4	6,0	6,1	6,2	6,5	6,3
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	4,9	5,5	6,4	7,1	8,0	9,7	10,7
	Condiz. D (12°C)	COPd (COP dichiarato)	7,8	8,1	7,8	8,5	8,6	8,7	
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	5,8	5,9	6,2	4,9		6,9	
	TBivalent	COPd (COP dichiarato)	2,5	2,4	2,0	2,3	2,2	1,9	1,8
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	13,7	16,0	18,4	20,6	23,2	27,9	31,0
Comb. consigliata riscald. ambienti (Cond. climatiche medie) 3	TOL	Tbiv (temp. bivalente) °C	-10						
		COPd (COP dichiarato)	2,5	2,4	2,0	2,3	2,2	1,9	1,8
		Pdh (capacità dichiarata di riscaldamento) kW	13,7	16,0	18,4	20,6	23,2	27,9	31,0
		Tol (temp. limite di esercizio) °C	-10						
Gamma capacità PED	HP	8	10	12	14	16	18	20	
Massimo numero di unità interne collegabili	Categoria	Categoria II							
	Parte più critica	Nome Accumulatore							
	Ps*V Bar*l	325			415		493		
Indice unità interna	Min.	100,0	125,0	150,0	175,0	200,0	225,0	250,0	
	Max.	260,0	325,0	390,0	455,0	520,0	585,0	650,0	



Dimensioni	Unità	Altezza	mm	1.685					
		Larghezza	mm	930		1.240			
		Profondità	mm	765					
	Unità imballata	Altezza	mm	1.820					
		Larghezza	mm	995		1.305			
		Profondità	mm	860					
Peso	Unità	kg	252		319		378		
	Unità compatta	kg	265		335		395		
Guarnizione	Materiale		Cartone_						
	Peso	kg	1,8		2,2				
Imballaggio 2	Materiale		Legno						
	Peso	kg	11,0		14,0				
Imballaggio 3	Materiale		Plastica						
Imballaggio 3	Peso	kg	0,5		0,6				
Rivestimento	Colore		Bianco Daikin						
	Materiale		Lamiera verniciata in acciaio zincato						
Scambiatore di calore	Tipo		Batteria con alettatura Cross Fin						
	lato interno		aria						
	Lato esterno		aria						
	Portata d'aria	Raffresca- Nominale	m³/h	9.720	10.500	11.100	13.380	15.600	15.060
	Riscalda- Nominale	m³/h	9.720	10.500	11.100	13.380	15.600	15.060	15.660
Ventola	Quantità		1			2			
	Pressione Max. statica esterna	Pa	78						
Motore ventilatore	Quantità		1			2			
	Tipo		Motore DC						
	Uscita	W	550			750			
Compressore	Quantità_		1			2			
	Tipo		Compressore ermetico Scroll						
	Riscaldatore del carter	W	33						
Campo di funzionamento	Raffresc. Min.	°CDB	-5,0						
		°CDB	43,0						
	Riscald. Min.	°CWB	-20,0						
		°CWB	15,5						
Livello di potenza sonora	Raffresca- Nominale	dB(A)	78,0 (4)	79,1 (4)	83,4 (4)	80,9 (4)	85,6 (4)	83,8 (4)	87,9 (4)
	Riscalda- Prated,h	dB(A)	79,6 (4)	80,9 (4)	83,5 (4)	83,1 (4)	86,5 (4)	85,3 (4)	89,8 (4)
Livello pressione sonora	Raffresca- Nominale	dB(A)	57,0 (5)		61,0 (5)	60,0 (5)	63,0 (5)	62,0 (5)	65,0 (5)
Refrigerante	Tipo		R-410A						
	GWP		2.087,5						
	Charge	TCO2Eq	12,3	12,5	13,2	21,5	21,7	24,4	24,6
	Charge	kg	5,9	6,0	6,3	10,3	10,4	11,7	11,8
Olio lubrificante	Tipo		Olio sintetico (a base di etere) FVC68D						
Attacchi tubazioni	Liquido	Tipo	Attacco a saldare						
		DE	mm	9,52		12,7		15,9	
	Gas	Tipo	Attacco a saldare						
		DE	mm	19,1	22,2	28,6			
	Lunghezza totale delle tubazioni	Reale	m	1.000 (6)					
Defrost method			Ciclo inverso						
Controllo capacità	Metodo		Controllo ad Inverter						
Indica se l'unità è dotata di riscaldatore supplementare			no						
Riscaldatore supplementare	Capacità di riserva	Riscalda- elbu	mento	kW					
			0,0						

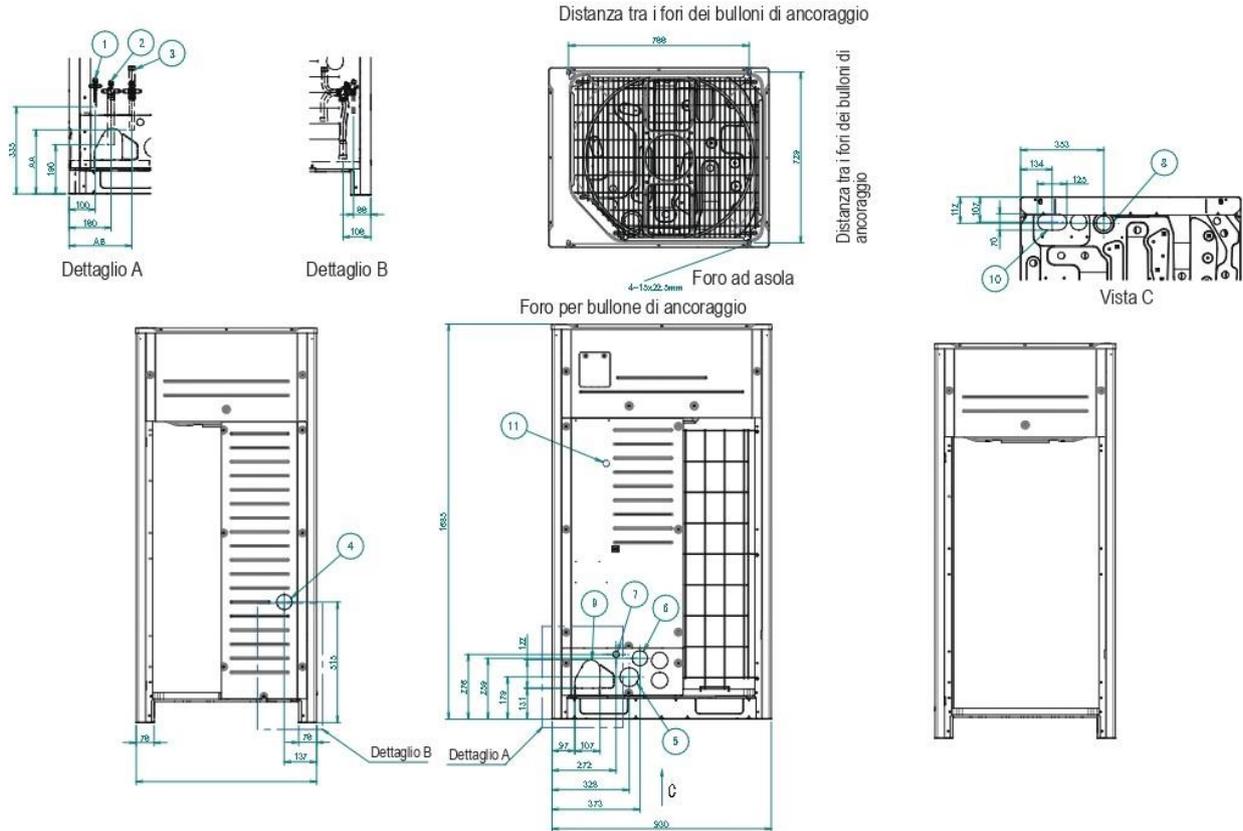




Consumo energetico in modalità diversa da attiva	Modalità riscaldamento	Raffresca- PCK	kW	0,000					
	Modalità carter	Riscalda- PCK	kW	0,052	0,077		0,089		
		Riscalda- PCK	kW	0,052	0,077		0,089		
	Modalità spento	Raffresca- POFF	kW	0,041	0,074		0,075		
		Riscalda- POFF	kW	0,052	0,077		0,089		
	Modalità standby	Raffresca- PSB	kW	0,041	0,074		0,075		
		Riscalda- PSB	kW	0,052	0,077		0,089		
	Modalità termostato off	Raffresca- PTO	kW	0,005	0,010				
Riscalda- PTO		kW	0,056	0,097		0,098			
Raffrescamento	Cdc (Coefficiente di degradazione - raffrescamento)			0,25					
Riscaldamento	Cdh (Coefficiente di degradazione - riscaldamento)			0,25					
Dispositivi di sicurezza	Articolo	01	Pressostato di alta						
		02	Protezione da sovraccarico dell'azionamento del ventilatore						
		03	Protezione sovraccarico Inverter						
		04	Fusibile scheda						
		05	Leakage current detector						

Alimentazione	Nome	Y1									
	Fase	3N~									
	Frequenza	Hz	50								
	Tensione	V	380-415								
Ingresso alimentazione	Sia unità interna che esterna										
Gamma di tensione	Min.	%	-10								
	Max.	%	10								
Corrente	Corrente di funzionamento nominale (RLA)	Raffrescamento	A	7,2 (7)	10,2 (7)	12,7 (7)	15,4 (7)	18,0 (7)	20,8 (7)	26,9 (7)	
Corrente - 50Hz	Corrente di funzionamento nominale (RLA)	Combina- tion A	Cooling	-							
	Corrente di funzionamento nominale (RLA)	Combina- tion B	Cooling	-							
	Corrente di spunto (MSC) - nota	Vedi nota 8									
	Zmax	Elenco	Nessun requisito								
Valore Ssc minimo	kVa	4.050 (8)    5.535 (8)    6.038 (8)    6.793 (8)    7.547 (8)    8.805 (8)    9.812 (8)									
Amperaggio minimo del circuito (MCA)	A	16,1 (9)    22,0 (9)    24,0 (9)    27,0 (9)    31,0 (9)    35,0 (9)    39,0 (9)									
Portata massima del fusibile (MFA)	A	20 (10)    25 (10)    32 (10)    40 (10)    50 (10)									
Amperaggio a pieno carico (FLA)	Totale	A	1,2 (11)    1,3 (11)    1,5 (11)    1,8 (11)    2,6 (11)								
Prestazioni di potenza	Fattore di potenza	Combina- tion B	35°C ISO - Full load	-							
			46°C ISO - Full load	-							
Collegamenti elettrici - 50Hz	Per alimentazione	Quantità	5G								
	Per collegamento con interno	Quantità	2								
	Nota	F1,F2									

## DIMENSIONALE



N.	Denominazione componente	Nota
1	Attacco tubazione liquido	Vedi nota 3.
2	Attacco gas	Vedi nota 3.
3	Attacco tubazione di equalizzazione Tubazione gas per alta e bassa pressione	Vedi nota 3.
4	Foro di ingresso cavo di alimentazione (laterale)	Ø 65
5	Foro di ingresso cavo di alimentazione (lato frontale)	Ø 80
6	Foro di ingresso cavo di alimentazione (lato frontale)	Ø 65
7	Foro di ingresso cavo di alimentazione (lato frontale)	Ø 27
8	Foro di ingresso cavo di alimentazione (lato inferiore)	Ø 65
9	Foro di ingresso tubazioni (lato frontale)	Interno del quadro elettrico (MB)
10	Foro di ingresso tubi (lato inferiore)	
11	Morsetto di terra	

Modello	AA	AB
RYYQ8-12U, RXYQ8-12U, RXYQQ8-12U, RXYTQ8U	-	-
REMQ8U, RYMQ8-12U, REYQ8-12U	246	240

## 18.2 RECUPERATORE DI CALORE CON BATTERIA AD ESPANSIONE



### CARATTERISTICHE

Unità di ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile + latente), umidificazione e trattamento termico, per installazione interna, integrabile in sistemi VRV a R410A costituita da:

- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma uretanica autoestinguente; canali di connessione dell'aria in ingresso ed in uscita dalla macchina delle dimensioni di 263 mm; filtri di depurazione dell'aria in vello fibroso pluridirezionale. Quadro elettrico e attacchi delle tubazioni del refrigerante e dell'acqua in posizione laterale con accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione. Dimensioni di 387x1764x1214 mm (AxLxP) e peso non superiore a 123 kg.
- Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore che ne regola il grado di apertura raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria interna ed esterna, sulla temperatura della linea del liquido e della linea del gas e sulla temperatura dell'aria all'ingresso della batteria.
- 2 Ventilatori tangenziali di tipo Sirocco (uno sull'aria di immissione e uno sull'aria di ripresa) a tre velocità trascinati da motori ad induzione bifase tramite circuito derivato permanente artificialmente sfasato, con condensatore del tipo aperto. Prevalenza di 110 Pa , portata d'aria di 950 m<sup>3</sup>/h, livello di pressione sonora dell'unità non superiore a 40 dB(A) (velocità Alta).
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette incrociate in alluminio ad alta efficienza, due ranghi, dodici tubi, passo alette di 2,2 mm, superficie frontale di 0,165.
- Pacco di scambio termico in carta ininfiammabile con trattamento speciale ad alta efficienza, in posizione per accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- Possibilità di scelta tra 15 diverse curve prevalenza-portata, riducendo l'utilizzo di serrande e permettendo di raggiungere prevalenze maggiori delle nominali.
- Evita le dispersioni di calore dovute a ventilazione eccessiva, mantenendo la qualità dell'aria interna grazie all'integrazione con il sensore di CO<sub>2</sub> opzionale per una maggiore qualità dell'aria.
- Possibilità di inserimento ventilatore esterno in sinergia con il recuperatore di calore.

- Serranda di by-pass motorizzata per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- Modalità Fresh Up per l'impostazione della portata d'aria di immissione e di ripresa e la possibilità di variare la pressione del locale servito.
- Umidificatore integrato ad evaporazione naturale, per il trattamento igrometrico dell'aria di immissione, comandato da una valvola a solenoide che regola l'afflusso dell'acqua e dotato di vaschetta di scarico; il funzionamento dell'umidificatore è tale da evitare il ristagno dell'acqua nella macchina. Possibilità di collegare un umidificatore esterno, impostando il valore di umidità desiderato. Capacità di umidificazione di 5.4 kg/h per temperatura interna 20° C BS/ 15°C BU, temperatura esterna 7°C BS/ 6°C BU.
- Consumo ridotto grazie all'impiego dei ventilatori in CC.
- Comando a filo (opzionale) con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata (ambiente in pressione), estrazione forzata (ambiente in depressione)), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- Efficienza di recupero di calore sensibile del 74%; efficienza di recupero di calore totale di (raffreddamento/riscaldamento) 62/65 %.
- Alimentazione: 220□240 V monofase a 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- Attacchi delle tubazioni del refrigerante del diametro di 6,4 mm (liquido) e 12,7 mm (gas)
- Attacco dell'acqua per l'umidificatore del diametro di 6,4 mm (ingresso acqua); scarico condensa MPT3/4.
- Condizioni di funzionamento aria esterna da -15°C a +40°CBS con massimo 80% di umidità relativa.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

## DATI TECNICI



Carico di condizionamento aria esterna	Raffrescamento			kW	4,71 / 1,91 / 3,5	7,46 / 2,96 / 5,6	9,12 / 3,52 / 7,0	
	Riscaldamento			kW	5,58 / 2,38 / 3,5	8,79 / 3,79 / 5,6	10,69 / 4,39 / 7,0	
Potenza assorbita - 50Hz	Modalità scambio di calore	Nom.	Altissima	kW	0,270	0,330	0,410	
			Alta	kW	0,230	0,280	0,365	
		Bassa	kW	0,170	0,192	0,230		
	Modalità bypass	Nom.	Altissima	kW	0,270	0,330	0,410	
			Alta	kW	0,230	0,280	0,365	
		Bassa	kW	0,170	0,192	0,230		
Rapporto di connessione	Unità esterne	con solo unità di ventilazione collegate	Minima	%	50			
		Massima	%	130				
	Unità di ventilazione	se in combinazione	Massima	%	130			
Casing	Material							
Insulation material	Lamiera in acciaio zincato							
Dimensioni	Unità	Schiuma di uretano autoestinguento						
		Altezza	mm	387				
		Larghezza	mm	1.764				
		Profondità	mm	832	1.214			
Peso	Unità			kg	100	119	123	
Heat exchanger	Tipo							
	Batteria con alettatura Cross Fin							
	Ranghi	Quantità		2				
	Tubi	Quantità		12				
	Passo alette			mm	2,2			
	Superficie frontale			m <sup>2</sup>	0,078	0,118	0,165	
Ventilatore	Tipo							
	Ventilatore Sirocco							
	Air flow rate - 50Hz	Heat exchange mode	Ultra high	m <sup>3</sup> /h	500	750	950	
			High	m <sup>3</sup> /h	500	750	950	
			Low	m <sup>3</sup> /h	440	640	820	
		Bypass mode	Ultra high	m <sup>3</sup> /h	500	750	950	
			High	m <sup>3</sup> /h	500	750	950	
			Low	m <sup>3</sup> /h	440	640	820	
	External static pressure - 50Hz	Ultra high	Pa	200	205	110		
		Alta	Pa	150	155	70		
Low	Pa	120	105	60				
Fan motor	Quantità							
	Potenza 50 Hz			W	210			
Efficienza di scambio termico - 50Hz	Altissima			%	76	78	74	
	Alta			%	76	78	74	
Efficienza di scambio termico - 50Hz	Bassa			%	77,5	79	76,5	
Efficienza di scambio di entalpia - 50Hz	Raffrescamento	Altissima		%	64	66	62	
		Alta		%	64	66	62	
		Bassa		%	67	68	66	
	Riscaldamento	Altissima		%	67	71	65	
		Alta		%	67	71	65	
		Bassa		%	69	73	69	
Umidificatore	Sistema							
	Tipo ad evaporazione naturale							
	Quantità			kg/h	2,7	4,0	5,4	
Campo di funzionamento	Pressione dell'acqua di alimentazione		MPa	0,02 ~ 0,49				
	Elementi	Quantità		1			2	
		Attorno all'unità		°CDB	0°C~40°CBS, UR pari o inferiore all'80%			
	Aria esterna		°CDB	-15°C~40°CBS, UR 80% o inferiore				
Aria di ripresa		°CDB	0°C~40°CBS, UR 80% o inferiore					
Sulla temperatura della batteria	Raffrescamento	Max.	°CDB	-15				
		Riscaldamento	Min.	°CDB	43 (1)			
Livello di pressione sonora - 50Hz	Modalità scambio di calore	Altissima		dB(A)	38	40		
		Alta		dB(A)	36	37,5	38	
		Bassa		dB(A)	34	35,5		
	Modalità bypass	Altissima		dB(A)	39	41		
		Alta		dB(A)	36	38	39	
		Bassa		dB(A)	34,5	36	35,5	
Collegamenti tubazioni	Liquido	Tipo						
		C1220T (Attacco a cartella)						
	Gas	Tipo						
		C1220T (Attacco a cartella)						
	Alimentazione acqua				mm	12,7		
	Scarico				mm	6,4		
				Filettatura esterna PT3/4				

Refrigerante	Controllo	Valvola di espansione elettronica	
	Type	R-410A	
	GWP	2.087,5	
Tipo di scambiatore di calore	Scambiatore di calore totale (calore sensibile + calore latente) aria-aria a flusso incrociato		
Elemento dello scambiatore di calore	Carta ignifuga con trattamento speciale		
Filtro aria	Type	Lane fibrose multidirezionali	
Diametro canalizzazione di raccordo	mm	200	250
Modalità di funzionamento	Modalità scambio termico / Modalità bypass / Modalità Fresh-up		

Alimentazione	Nome			V1
	Fase			1~
	Frequenza	Hz	50	
	Tensione	V	220-240	
Gamma di tensione	Min.	%	-10	
	Max.	%	10	
Corrente	Amperaggio minimo del circuito (MCA)	A	3,25	
	Portata massima del fusibile (MFA)	A	15	
	Potenza nominale del motore del ventilatore	kW	0.210x2	
	Amperaggio a pieno carico	Motori ventilatore	A	1,3
		Motori ventilatore 2	A	1,3
	Amperaggio a scambio termico	Modalità	Altissima	A
		Alta	A	1,66
		Bassa	A	1,43
		Modalità	Altissima	A
		bypass	Alta	A
			Bassa	A
				1,73
				1,46
				1,10
				1,90
				1,63
				1,16
				2,17
				1,81
				2,21
				1,48

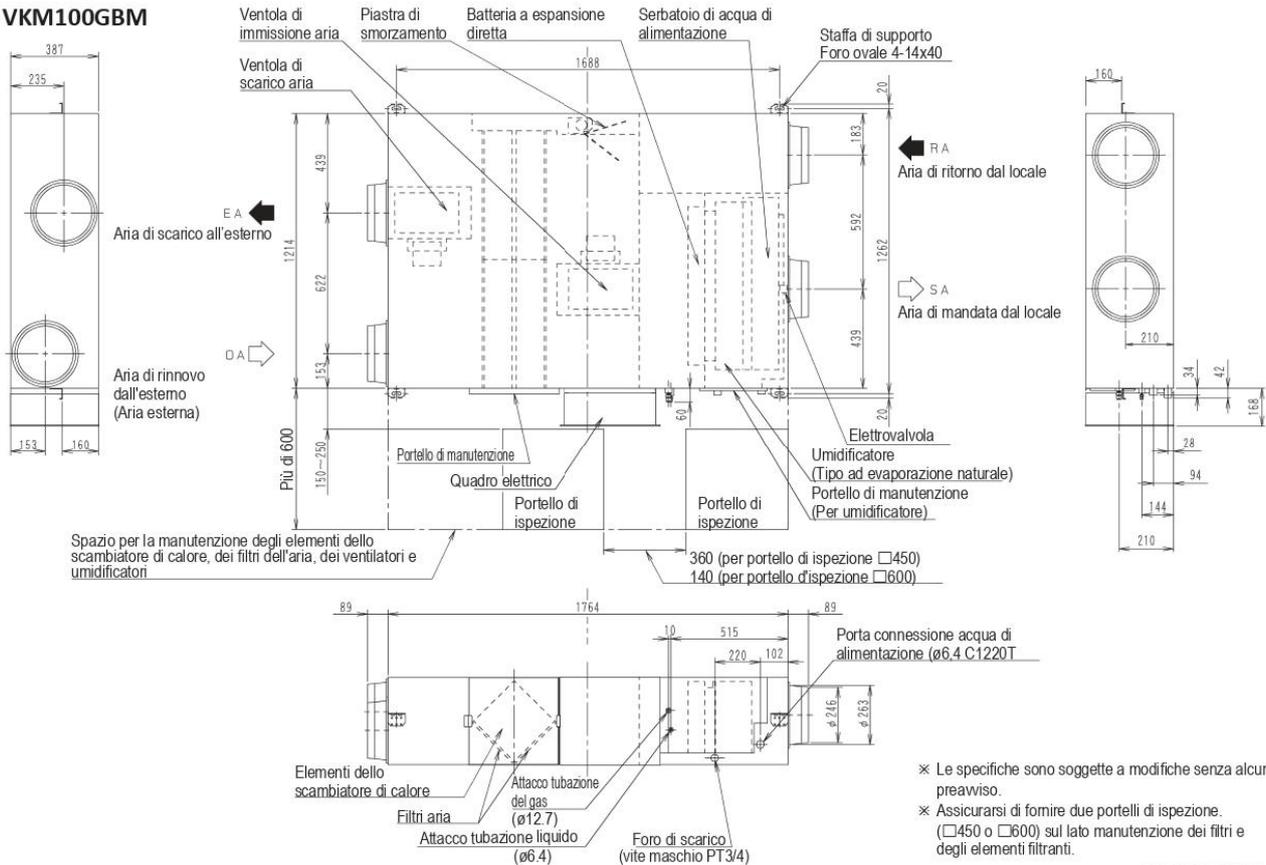


Alimentazione			IFM		Potenza assorbita (W)	
Hz	V	Gamma di tensione	MCA	MFA	kW	FLA
50	220-240V	Max. 264W 198V	3,25	15	0,21 x 2	1,3 x 2
			3,25	15	0,21 x 2	1,3 x 2
			3,25	15	0,21 x 2	1,3 x 2



## DIMENSIONALE

VKM100GBM



\* Le specifiche sono soggette a modifiche senza alcun preavviso.  
 \* Assicurarsi di fornire due portelli di ispezione. (□450 o □600) sul lato manutenzione dei filtri e degli elementi filtranti.

3D082355A

### 18.3 UNITA' INTERNE A CASSETTA 4 VIE



#### CARATTERISTICHE

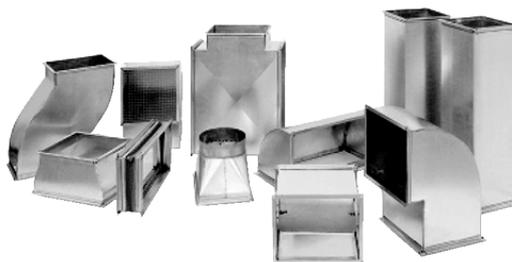
- Integrazione perfettamente a filo con i pannelli a soffitto standard, lasciando solo 8 mm;
- Combinazione unica di design e tecnologia, con eleganti finiture in bianco o in argento e bianco
- Due sensori intelligenti opzionali migliorano l'efficienza energetica e il comfort;
- Unità di classe 15 appositamente progettate per locali di piccole dimensioni o ben isolati, come stanze d'albergo, piccoli uffici, ecc;
- Controllo dei singoli deflettori: flessibilità per adattarsi alla disposizione interna di qualsiasi locale senza dover spostare l'unità;
- Consumo energetico ridotto grazie allo scambiatore a tubi di piccolo diametro, al motore DC del ventilatore e alla pompa di scarico condensa appositamente progettati
- Aspirazione aria esterna opzionale
- La pompa di scarico condensa standard con prevalenza di 630mm aumenta la flessibilità e la velocità di installazione

## DATI TECNICI



Capacità di Raffrescamento	Sensible capacity	At high fan speed	kW	1,40	1,70	2,00	2,40	3,30	4,10	
	Capacità latente	At high fan speed	kW	0,300	0,500	0,800	1,20	-	1,50	
	Total capacity	At high fan speed	kW	1,70	2,20	2,80	3,60	4,50	5,60	
Capacità di riscaldamento	Total capacity	At high fan speed	kW	1,90	2,50	3,20	4,00	5,00	6,30	
Potenza assorbita - 50Hz	Raffrescamento	At high fan speed	kW	0,018 (1)		0,020 (1)	0,019 (1)	0,029 (1)	0,048 (1)	
		At medium fan speed	kW	0,013 (1)		0,016 (1)	0,015 (1)	0,019 (1)	0,036 (1)	
		At low fan speed	kW	0,0100 (1)			0,011 (1)	0,014 (1)	0,019 (1)	
	Riscaldamento	At high fan speed	kW	0,018 (1)		0,020 (1)	0,019 (1)	0,029 (1)	0,048 (1)	
		At medium fan speed	kW	0,013 (1)		0,016 (1)	0,015 (1)	0,019 (1)	0,036 (1)	
		At low fan speed	kW	0,0100 (1)			0,011 (1)	0,014 (1)	0,019 (1)	
Potenza assorbita - 60Hz	Raffrescamento	At high fan speed	kW	0,018 (1)		0,020 (1)	0,019 (1)	0,029 (1)	0,048 (1)	
	Riscaldamento	At high fan speed	kW	0,018 (1)		0,020 (1)	0,019 (1)	0,029 (1)	0,048 (1)	
Dimensioni	Unità	Altezza	mm	260						
		Larghezza	mm	575						
		Profondità	mm	575						
	Unità imballata	Altezza	mm	280						
		Larghezza	mm	686						
		Profondità	mm	597						
Peso	Unità	kg	15,5			16,5		18,5		
	Unità compatta	kg	17		18			19		
Casing	Materiale Lamiera in acciaio zincato									
Scambiatore di calore	Lunghezza interna	mm	1,295						1,248	
	Lunghezza esterna	mm	1,342							
	Ranghi	Quantità	2						3	
	Passo alette	mm	1,20							
	Passaggi	Quantità	4			5			7	
	Superficie frontale	m <sup>2</sup>	0,218			0,290			0,300	
	Tubi	Quantità	12			16				
	Foro su piastra tubiera vuota	Quantità	0							
Ventilatore	Aletta	Tipo	Batteria Cross Fin (alette multi fessurate e tubi HI-XA)							
	Tipo	Ventilatore turbo								
	Quantità	1								
	Portata d'aria - 50Hz	Raffrescamento	At high fan speed	m <sup>3</sup> /min	8,5	8,7	9,0	10,0	11,5	14,5
At medium fan speed			m <sup>3</sup> /min	7,00	7,50	8,00	8,50	9,50	12,5	
At low fan speed			m <sup>3</sup> /min	6,5			7,0	8,0	10,0	
Riscaldamento	At high fan speed	m <sup>3</sup> /min	8,5	8,7	9,0	10,0	11,5	14,5		
		At medium fan speed	m <sup>3</sup> /min	7,0	7,5	8,0	8,5	9,5	12,5	
		At low fan speed	m <sup>3</sup> /min	6,5			7,0	8,0	10,0	
Livello di potenza sonora	Raffrescamento	At high fan speed	dBA	49		50	51	54	60	
Livello pressione sonora	Raffrescamento	At high fan speed	dBA	31,5	32,0	33,0	33,5	37,0	43,0	
		At medium fan speed	dBA	28,0	29,5	30,0		32,0	40,0	
		At low fan speed	dBA	25,5			26,0	28,0	33,0	
	Riscaldamento	At high fan speed	dBA	31,5	32,0	33,0	33,5	37,0	43,0	
		At medium fan speed	dBA	28,0	29,5	30,0		32,0	40,0	
		At low fan speed	dBA	25,5			26,0	28,0	33,0	
Motore del ventilatore	Model	QTS32D15M								
Refrigerante	Velocità	Gradini	3							
	Tipo	R-410A								
Attacchi tubazioni	Liquido	Tipo	Attacco a cartella							
			DE	mm	6					
	Gas	Tipo	Attacco a cartella							
			OD	mm	12,7					
	Scarico	VP20 (I.D. 20/O.D. 26)								
	Isolamento termico	Polistirene espanso / Polietilene espanso								
Isolamento fonoassorbente	Poliuretano espanso									

## 18.4 CANALI IN LAMIERA RETTANGOLARI



### DESCRIZIONE

Condotti aria in lamiera di acciaio di prima scelta zincato a caldo con sistema Sendzimir e zincatura pari a 125 gr/m<sup>2</sup> su entrambi i lati secondo UNI-EN 10142 e UNI-EN 10147.

Le canalizzazioni dovranno essere idonee per classe di pressione non superiori a  $\square 2$  WG (da  $\pm 250$  Pa a  $\pm 500$  Pa).

### DATI TECNICI

Condotti aria a sezione rettangolare

Essi dovranno essere eseguiti in lamiera zincata (sistema SENDZIMIR) con zincatura pari a 125 gr/mq su entrambi i lati. Le canalizzazioni si dovranno presentare con aggraffatura su ciascun spigolo del condotto.

Sono accettati 2 angoli con piegatura per dimensioni di condotto in cui la sagoma dei due lati piegati non superi i 450 mm.

Le giunzioni tra i vari tronchi, le curve, i raccordi e i pezzi speciali potranno essere di tipo flangiato e imbullonato o a baionetta scorrevole (per lato maggiore < 200 mm). Il sistema da adottare potrà essere scelto in funzione delle dimensioni del condotto, della robustezza necessaria o determinato da esigenze di montaggio. Resta inteso che il sistema prescelto deve essere omogeneo per intere zone di impianto e il sistema di giunzione dovrà essere sottoposto a campionatura prima dell'inizio dei lavori.

Le giunzioni a baionetta dovranno essere perimetralmente sigillate con prodotti di caratteristiche adeguate ed inalterabili nel tempo. Le giunzioni flangiate dovranno essere guarnite con nastro in elastomero espanso larghezza min. mm 50, spessore mm. 5.

Le baionette non dovranno essere ripiegate sul lato adiacente bensì tagliate di misura, ribattute e rivettate sulle estremità e quindi sigillate.

I pezzi speciali (curve, raccordi, diramazioni e cambi di sezione) relativi ai canali di distribuzione dell'aria dovranno essere realizzati secondo i migliori accorgimenti costruttivi in grado di garantire un corretto flusso dell'aria e ridotte perdite di carico. Non saranno ammessi curve o pezzi speciali realizzati senza raggio di curvatura ma a spigolo vivo.

Tutte le curve avranno un raggio minimo interno uguale al lato, del canale, complanare al raggio di curvatura.

Oltre i 500 mm di lato maggiore, all'interno delle curve si dovranno installare alette deflettrici in lamiera zincata.

Gli spessori da prevedere risultano i seguenti, anche ai fini della contabilizzazione:

- senza nervature di rinforzo:
  - lato maggiore condotto fino a 300 mm: spessore mm 0,6
  - lato maggiore condotto da 300 mm a 450 mm: spessore mm 0,6
  - lato maggiore condotto da 450 mm a 750 mm: spessore mm 0,8
  - lato maggiore condotto da 750 mm a 900 mm: spessore mm 1,0
- con nervature trasversali parallele passo 200 ÷ 250 mm:
  - lato maggiore condotto fino a 500 mm spessore mm 0,6
  - lato maggiore condotto da 500 a 900 mm spessore mm 0,8

Per dimensioni superiori a quelle indicate nelle rispettive tipologie costruttive si impone l'impiego di rinforzi trasversali eseguiti in profilati di lamiera nervata spessore mm 1,5 e fissati con razionale rivettatura.

Nei suddetti casi inoltre dovrà essere adottato esclusivamente il sistema di giunzione a flangia.

Per quanto riguarda le flange, sono da preferirsi quelle in profilato di lamiera stampata, saldata con puntatura elettrica e preforate con passo adeguato al lato, di tipo prefabbricato di serie.

## **PROVE E COLLAUDI**

Gli oneri per le opere relative alle seguenti predisposizioni devono essere compresi nel prezzo esibito in sede di offerta.

Nei punti dei canali o dei plenum ove la D.L ritiene di eseguire misure di portata, dovranno essere praticati dei fori protetti da tappi.

I fori nei condotti rivestiti con isolamento verranno forniti di un tubetto di estensione e di tappo.

A valle e monte del ventilatore di mandata e nelle diramazioni principali, dovrà essere praticato un foro con tubetto di estensione e beccuccio portagomma con chiusura, per l'allacciamento di misuratori di pressione statica.

## **ACCESSORI**

Dovranno essere previsti tutti gli accessori quali serrande captatrici, deflettori, serrande, pezzi speciali, giunti e supporti antivibranti, plenum, nippli, manicotti etc. che si rendano necessari per l'esecuzione delle canalizzazioni a "regola d'arte" e per un ottimale funzionamento delle reti stesse.

## 18.5 CANALI IN LAMIERA CIRCOLARI



### DESCRIZIONE:

Condotti aria in lamiera di acciaio di prima scelta zincato a caldo con sistema Sendzimir e zincatura pari a 125 gr/m<sup>2</sup> su entrambi i lati secondo UNI-EN 10142 e UNI-EN 10147.

Le canalizzazioni dovranno essere idonee per classe di pressione non superiori a  $\pm 2$  WG (da  $\pm 250$  Pa a  $\pm 500$  Pa).

### DATI TECNICI:

Le canalizzazioni potranno essere eseguite in lamiera zincata col sistema "spiro tubo" a fascia spiroidale con aggraffatura elicoidale continua sul lato esterno, con superficie liscia all'interno del condotto, oppure con costruzione tramite lamiera calandrata e giunzione longitudinale a puntatura elettrica.

La scelta dei due sistemi di costruzione deve essere concordata con la D.L. per una armonizzazione tra i problemi costruttivi e quelli architettonico-estetici.

Le giunzioni tra i tronchi, le curve, i raccordi e i pezzi speciali dovranno essere eseguite con l'impiego degli appositi manicotti interni cilindrici con nervature di rinforzo. Il fissaggio sarà eseguito con rivettatura a duplice filare alternato per ciascuno dei lati di giunzione.

Le giunzioni dovranno essere perimetralmente sigillate con prodotti di caratteristiche adeguate ed inalterabili nel tempo.

Le giunzioni a flangia devono essere dotate di guarnizione di tenuta in nastro di elastomero espanso larghezza mm. 30, spessore mm. 5.

I raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati mediante elementi adeguatamente tagliati, preformati ed assemblati mediante puntatura elettrica.

Lo spessore delle lamiere dovrà risultare il seguente:

- \* fino al  $\varnothing$  300 mm: spessore mm. 0,6
- \* dal  $\varnothing$  300 al  $\varnothing$  600 mm: spessore mm. 0,8 con giunzione a manicotto
- \* dal  $\varnothing$  600 al  $\varnothing$  1000 mm: spessore mm 1,0 con giunzione a manicotto

In generale la zincatura dovrà essere omogenea e non potrà presentare alcun tipo di infiorescenza, neppure se causata da una lunga permanenza in cantiere.

Le condotte saranno installate su staffaggi realizzati con profilati in acciaio zincato. I tiranti di sostegno delle staffe saranno in barra filettata zincata ancorati ai solai mediante tasselli.

Il fissaggio delle staffe ai tiranti sarà effettuato sulla estermità inferiore di questi e dovrà essere assicurata la possibilità di regolazione in altezza delle staffe.

Le condotte verticali saranno staffate mediante ancoraggi in profilati analoghi a quelli detti, fissati ai canali ed alle murature in modo da scaricare il peso su quest'ultime.

In tutte le parti che richiedano manutenzioni ed ispezioni all'interno dei condotti dovranno essere previste portine di ispezione a tenuta.

Qualora problemi di spazio impedissero di realizzare i pezzi speciali così come indicato a progetto, si dovrà fare uso di alette deflettrici e serrande captatrici.

Le serrande di regolazione saranno del tipo ad alette multiple (a farfalla per i canali circolari) con comando dall'esterno. Il dispositivo di manovra dovrà sporgere dall'eventuale rivestimento coibente dei canali. Dove i condotti verranno collegati a sezioni di ventilazione occorrerà installare un giunto flessibile di tipo commerciale prefabbricato con fasce flessibili di fissaggio ai condotti in lamiera zincata e fasce antivibranti in tela gommata neoprenica.

#### **PROVE E COLLAUDI:**

Gli oneri per le opere relative alle seguenti predisposizioni devono essere compresi nel prezzo esibito in sede di offerta.

Nei punti dei canali o dei plenum ove la D.L ritiene di eseguire misure di portata, dovranno essere praticati dei fori protetti da tappi.

I fori nei condotti rivestiti con isolamento verranno forniti di un tubetto di estensione e di tappo.

A valle e monte del ventilatore di mandata e nelle diramazioni principali, dovrà essere praticato un foro con tubetto di estensione e beccuccio portagomma con chiusura, per l'allacciamento di misuratori di pressione statica.

#### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO:**

UNI 5741

UNI-EN 10142

UNI-EN 10147

SMANCA

ASAPIA

#### **ACCESSORI:**

Dovranno essere previsti tutti gli accessori quali serrande captatrici, deflettori, serrande, pezzi speciali, giunti e supporti antivibranti, plenum, nippoli, manicotti etc. che si rendano necessari per l'esecuzione delle canalizzazioni a "regola d'arte" e per un ottimale funzionamento delle reti stesse.

## 18.6 CONDOTTI ARIA FLESSIBILI ISOLATI



### DESCRIZIONE:

Condotti aria di tipo precoibentato completamente flessibile con elevato abbattimento sonoro idoneo per attacchi circolari ed ovali.

### DATI TECNICI:

Condotta in laminato di alluminio microforato a tre strati con spessore minimo 0.45 micron di elevata qualità idoneo per impianti di climatizzazione a bassa, media ed alta pressione da installare con fascette di fissaggio. La struttura deve incorporare un filo di acciaio armonico avvolto a spirale per l'irrobustimento del condotto.

Il minimo raggio di curvatura ammesso è di 0.8 volte il diametro del condotto; in ogni punto, la canalizzazione installata deve garantire perdite di carico comprese tra 3 e 10 Pa/m.

Il condotto deve essere coibentato con materassino in fibra di vetro, densità 15 ÷ 20 kg/mc, dotato di barriera vapore e deve presentare le seguenti caratteristiche:

Campo di temperature: da -30 a +140 °C

Pressione di esercizio max: 2000 Pa

Spessore fibra di vetro: 25 mm

Coefficiente di trasmissione termica: 0.9 kcal/h/mq/k

Classe minima di reazione al fuoco: > Classe 1 con OMOLOGAZIONE MINISTERIALE

La protezione esterna sarà costituita da involucro in laminato d'alluminio multistrato rinforzato.

**ACCESSORI:**

Le coibentazioni dovranno essere dotate di tutti gli accessori e materiali di fissaggio e sigillatura necessari per il montaggio "a regola d'arte".

Le fascette di fissaggio dei condotti dovranno essere in acciaio inox con estremità rialzate per evitare danni ai condotti stessi; sono dotati di un meccanismo che consente l'agevole inserimento e fissaggio. Non è ammesso il fissaggio con fascette in nylon.

Le giunzioni terminali devono essere protette da nastro autoadesivo in alluminio di elevata qualità espressamente studiato per la sigillatura di canalizzazioni d'aria a bassa e media pressione. La larghezza minima della benda dovrà risultare di 50 mm.

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO:**

D.M.I 26/6/84

Legge n.10 del 9/01/1991

D.P.R. n.412 del 26/8/1993

UNI 6665

UNI 8804

**DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE PER APPROVAZIONE:**

L'Assuntore dovrà fornire alla D.L., per il materiale prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico-tecniche dei materiali stessi.

La classificazione della reazione al fuoco dovrà essere prodotta in certificato originale o conforme all'originale accompagnato dalle bolle di accompagnamento che testimonino l'omogeneità del materiale utilizzato in cantiere rispetto al Certificato prodotto.

## 18.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 200°C e pressione d'esercizio sino a 20 bar (circa 20 kgf/cm<sup>2</sup>) dovranno essere in acciaio senza saldatura del tipo sotto elencato:

a) Per diametri da 3/8" sino a 2"

Tubi gas commerciali serie normale in acciaio Fe 33, UNI 3824 -74, senza saldatura. Per i circuiti dove sono ammesse giunzioni filettate potrà essere usato tubo gas UNI 3824 - 74 sino al diametro massimo di 2"

	TUBO NON FILETTATO ESTREMITA' LISCE kg/m	TUBO FILETTATO CON MANICOTTO kg/m
ø 3/8"	0.747	0.753
ø 1/2"	1.10	1.11
ø 3/4"	1.41	1.42
ø 1"	2.21	2.23
ø 1"1/4	2.84	2.87
ø 1"1/2	3.26	3.30
ø 2"	4.56	4.63

b) Per diametri da DN 32 sino a DN 400 temperatura fino a 300°C

Tubi bollitori di acciaio liscio commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI 7287 -74, prevedendo solo sottoelencati diametri corrispondenti alle norme ISO

Diametro esterno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/m
33.7	2.3	1.79
42.4	2.6	2.57
48.3	2.6	2.95
60.3	2.9	4.14
76.1	2.9	5.28
88.9	3.2	6.81
114.3	3.6	9.90
139.7	4.0	13.50
168.0	4.5	18.10
219.1	5.9	31.00
273.0	6.3	41.60
323.9	7.1	55.60
355.6	8.0	68.30
406.4	8.8	85.90

Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI 2280 - 84 secondo la pressione nominale dell'esercizio.

Tutte le flange dovranno avere il gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Le guarnizioni da usare dovranno essere tipo Klingerit spessore 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727 - 65.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788 - 66 senza saldatura. Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1"1/4.

Non saranno ammesse curve a spicchi o a pizzicotti.

c) Tubazioni per temperature maggiori di 300°C

Vengono impiegati tubi secondo norme UNI 663 di classe normale o superiore, UNI 7091 - UNI 5462 o equivalenti.

#### POSA DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI DIVERSE

Il dimensionamento dei circuiti acqua è fatto considerando una perdita di carico non superiore a 20 mm c.a. per un metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc..

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le reti non dovranno presentare gomiti o curve a piccolo raggio, nè bruschi cambiamenti di sezione.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziatura sufficiente per consentire lo smontaggio nonché la facile sostituzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento. Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1 - 2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperatura inferiore a 0°C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non vi fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi di aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Tutti gli scarichi devono essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni è di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione. Per tubazioni di acqua surriscaldata ed acqua calda è sempre da considerarsi la max temperatura (di mandata) anche per la tubazioni di ritorno.

E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate nel pavimento o a parete le stesse saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc., dovrà essere eseguito con flange o con bocchettoni in 3 pezzi.

Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

- Diametri DN 50 -DN 150L = 15 cm
- Diametri DN 200 -DN 300L = 30 cm
- Diametri DN 400 -DN 600L = 45 cm

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche secondo le varie esigenze.

La scelta verrà fatta in accordo con la Direzione Lavori.

Le derivazioni a Te potranno essere utilizzate solo nelle tubazioni convoglianti fluidi freddi od acqua calda max 90°C posizione e spinte.

Tutte le tubazioni non zincate, staffaggio compreso, dovranno essere pulite prima e dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con 2 mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano sarà applicata solo dopo approvazione della Direzione Lavori.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata ( $\emptyset$  sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, dovranno essere predisposti gli stacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

## SUPPORTI

Le tubazioni saranno fissate al soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio per tubazioni zincate dovranno essere zincati; collari di fissaggio, mensole e staffe per tubazioni nere saranno in ferro verniciate con 2 mani di antiruggine previa accurata pulizia delle superfici da verniciare.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde ed in particolare per acqua calda surriscaldata e vapore.

Tali ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

In ogni caso la Ditta dovrà sottoporre a preventivo benessere della Direzione Lavori posizione e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere previsti supporti mobili.

Tubazioni calde non coibentate possono essere posate direttamente sui rulli.

Per le tubazioni calde da coibentare è necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità dei cambiamenti di direzione del tubo occorre prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario ed accettato dalla Direzione Lavori, potranno essere usati supporti pendolo.

Nel caso di fluidi caldi ( $t \geq 100^{\circ}\text{C}$ ) la lunghezza minima del tirante non deve essere inferiore ai valori riportati nella seguente tabella:

Distanza dal punto fisso	Lunghezza min. tirante
Sino 20 m	0.30 m
30 m	0.70 m
40 m	1.20 m

Nel caso lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti, bisognerà ricorrere a sospensioni a molla.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazioni degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata dove l'isolamento con barriera vapore dovrà essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalla dilatazione (punti fissi, guide, rulli ecc.).

<b>DISTANZA MASSIMA FRA SUPPORTI</b>	
Diametro tubo	Distanza
3/4"	1.50 m
1" – 1"1/2	2.00 m
2" – 2"1/2	2.50 m
3"	3.00 m
4"	4.20 m
6"	5.10 m
8"	5.70 m
10"	6.60 m
12" ed oltre	7.00 m

<b>DIAMETRO DEI TIRANTI</b>	
Diametro tubo	Diametro tiranti
Fino a 2"	8.00 m
2"1/2 – 4"	10.00 m
5" – 8"	16.00 m
10" – 12"	20.00 m
14" – 16"	24.00 m
18" – 20"	30.00 m

## SALDATURE

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tale fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1) per non ostruire il passaggio interno.

Anche per questo scopo si deve possibilmente limitare l'uso di tubazioni di diametro 3/8" solo per realizzare sfoghi aria.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena. La Direzione Lavori si riserva il diritto di fare eseguire a spese e cura della ditta qualche controllo radiografico.

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a spese e cura della ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

## 18.8 COIBENTAZIONE TUBAZIONI

Le tubazioni che percorrono la copertura e il perimetro del fabbricato dovranno essere coibentate esternamente mediante guaina a cellule chiuse di spessore idoneo in funzione del diametro del tubo e del fluido percorso all'interno e avranno finitura esterna in alluminio.

Per la realizzazione dell'isolamento delle tubazioni si utilizzerà guaina a cellule chiuse con le seguenti caratteristiche:

guaine a cellule chiuse, tipo per reti di acqua calda

adatte per l'impiego con fluidi con temperatura compresa tra +8°C e +100°C. Prodotte senza l'ausilio di fluoro, cloro o idrocarburi

densità non inferiore a 60 kg/m<sup>3</sup>

resistenza al fuoco in classe 1

conducibilità termica < 0,040 W/m°C alla temperatura media di riferimento di +40°C

guaine a cellule chiuse, tipo per reti acqua refrigerata

adatte per l'impiego con fluidi con temperatura compresa tra -40°C e +100°C. Prodotte senza l'ausilio di fluoro, cloro o idrocarburi

densità non inferiore a 60 kg/m<sup>3</sup>

resistenza al fuoco in classe 1

conducibilità termica < 0,036 W/m°C alla temperatura media di riferimento di 0°C (< 0,040 W/m°C alla temperatura media di riferimento di +40°C)

resistenza alla diffusione del vapore acqueo > 7.000

## 18.9 DIFFUSIONE ARIA

### DIFFUSORI DI MANDATA A LANCIO ELICOIDALE



Diffusore quadrato vorticoso per installazione a soffitto. A seconda della posizione dei deflettori interni, si possono ottenere due distinte configurazioni di lancio : una vorticoso non radiale con effetto Coanda, adatta al regime estivo ed una vorticoso senza effetto Coanda, adatta al regime invernale. Il passaggio dall'una all'altra configurazione avviene ruotando ciascuna aletta attorno al relativo asse (possibile anche dall'ambiente). Caratterizzato da una rapida miscelazione, si distingue per il disegno moderno ed elegante e viene comunemente impiegato negli impianti di condizionamento/ventilazione in ambito prevalentemente civile. Il fissaggio avviene a mezzo di vite centrale e copri vite.

#### Costruzione

Lamiera d'acciaio zincata e verniciata (piatto), materiale plastico (deflettori).

#### Finitura

Bianco RAL 9010 lucido, verniciato a polvere (piatto), nero opaco (deflettori).

#### Accessori

PLS-EHC : plenum standard con serranda regolabile\*.

PLI-EHC : plenum isolato\*\* con serranda regolabile\*.

## **GRIGLIA DI RIPRESA AD ALETTE INCLINATE**



Griglia di aspirazione passo 25 in alluminio anodizzato naturale

Le bocchette sono costituite da una griglia di alluminio ad alette fisse orizzontali inclinate a 45° verso il basso, con passo 25 mm, con fissaggio mediante viti a vista, e griglia con porta filtro.

Accessori:

Serranda di taratura ad alette

## **VALVOLE DI VENTILAZIONE**



Valvole di ventilazione di colore bianco per la ripresa dell'aria.

Realizzazione in polipropilene di colore bianco, regolazione della portata aria mediante disco centrale.

## 18.10 TUBAZIONI FRIGORIFERE



Le tubazioni in rame per il trasporto del gas frigorifero, devono essere conformi alle caratteristiche tecniche previste dalla recente normativa europea in materia di condizionamento e al trasporto dei nuovi fluidi frigoriferi.

Il tubo di rame, prodotto secondo la norma UNI EN 12735-1, è preisolato in polietilene espanso a cellule chiuse di dimensioni regolari e distribuite uniformemente (UNI 10376).

Viene distribuito in rotoli, come previsto dalla norma UNI EN 12735-1. Il diametro e lo spessore del tubo di rame sono espressi in pollici.

La guaina isolante è prodotta nel pieno rispetto del regolamento europeo reg. CEE/UE 2037/2000 che impone l'utilizzo di guaine coibenti espansive senza l'impiego di CFC e HCFC, gas nocivi per la salute e l'ambiente.

Lo spessore della guaina è inoltre dimensionato in modo tale da soddisfare le molteplici esigenze di questo settore di applicazione.

In considerazione della particolare specificità del campo di utilizzo, una particolare attenzione è rivolta alla pellicola protettiva esterna in polietilene volta ad impedire la formazione di condensa sulla parete esterna del prodotto.

La superficie interna del tubo di rame si presenta lucida, pulita ed asciutta, caratteristiche fondamentali di un prodotto normalmente reperibile sul mercato per utilizzo industriale.

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL TUBO DI RAME**

Lega:	Cu DHP CW 024 A secondo UNI EN 1412, (C 12200 secondo ASTM B 111/M)
Dimensioni e tolleranze:	UNI EN 12735-1
Coefficiente di dilatazione termica lineare:	0,0168 mm/m °C
Conduttività termica:	a 20 °C = 364 W/m °C
Stato fisico:	R 220 secondo UNI EN 12735-1
Carico unitario a rottura:	R. min. ≥ 220 MPa (N/mm <sup>2</sup> )
Allungamento percentuale:	A <sub>s</sub> min. > 45%
Superficie interna:	lucida
Pulizia interna:	secondo UNI EN 12735-1 ( e ASTM B 280)

**TABELLE DELLE DIMENSIONI DI PRODUZIONE STANDARD**

dimensioni De x Sp		TUBI IN ROTOLI					
		lunghezza rotoli min. garantita	diametro esterno dei rotoli	spessore min. della guaina isolante	pressione di scoppio	pressione di esercizio ASTM	contenuto d'acqua
(mm)	(pollici)	(m)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)	(l/m)
6,35 x 0,8	1/4"	50	720	6	52,66	13,15	0,018
9,52 x 0,8	3/8"	50	720	8	35,12	8,77	0,049
12,70 x 0,8	1/2"	50	720	10	26,33	6,57	0,097
15,87 x 1	5/8"	25	920	10	26,30	6,55	0,151
19,05 x 1	3/4"	25	920	10	21,94	5,48	0,228
22,22 x 1	7/8"	25	920	10	18,81	4,69	0,321

**De = Diametro esterno**

**Sp = Spessore**

Si ricorda che, sia la norma **UNI EN 12735-1** al punto 6.3.5 "Tolleranze di lunghezza", sia la norma **ASTM B 280** al punto 13.1.1

"Standard Lengths and Tolerances", stabiliscono che le tolleranze di lunghezza devono essere maggiori o uguali a quelle ordinate.

## 18.11 STAFFAGGI E SUPPORTI TUBAZIONI

### DESCRIZIONE:

Staffaggi e supporti per le tubazioni, il valvolame e le canalizzazioni da eseguire in acciaio.

### DATI TECNICI:

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati alle strutture dell'edificio senza produrre danno a queste ultime. E' fatto espressamente divieto fissare tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle eventuali strutture metalliche presenti nell'edificio.

Gli staffaggi e i sostegni delle tubazioni potranno essere di due tipologie:

- di tipo prefabbricato in serie (collari pensili regolabili, profilati, mensole sospensioni, slitte e rulli);
- costruiti in cantiere e/o in officina con normali profili in acciaio.

Gli staffaggi prefabbricati sono da prevedere per le tubazioni di piccolo diametro (<DN 50).

Gli staffaggi allestiti in officina "ad hoc" sono da utilizzare per le tubazioni di grande diametro (> DN 50), le quali dovranno appoggiare su opportuni supporti a rullo.

I supporti a rullo dovranno essere realizzati in modo da guidare correttamente le tubazioni impedendo i movimenti laterali e consentendo solo lo spostamento assiale.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa dell'edificio. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interesse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale [DN]	Interesse massimo [m]
15 – 32	2,50
40 – 80	3,00
110 – 150	4,50
oltre 150	5,50

Supporti dovranno comunque essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore.

L'incidenza della fornitura e della posa di tutti gli staffaggi relativi ad una tubazione si intende compensata nel prezzo riconosciuto al kg delle tubazioni; non verrà pertanto effettuata alcuna contabilizzazione indipendente per lo staffaggio.

Per la verniciatura degli staffaggi valgono le stesse regole dettate per le tubazioni.