



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



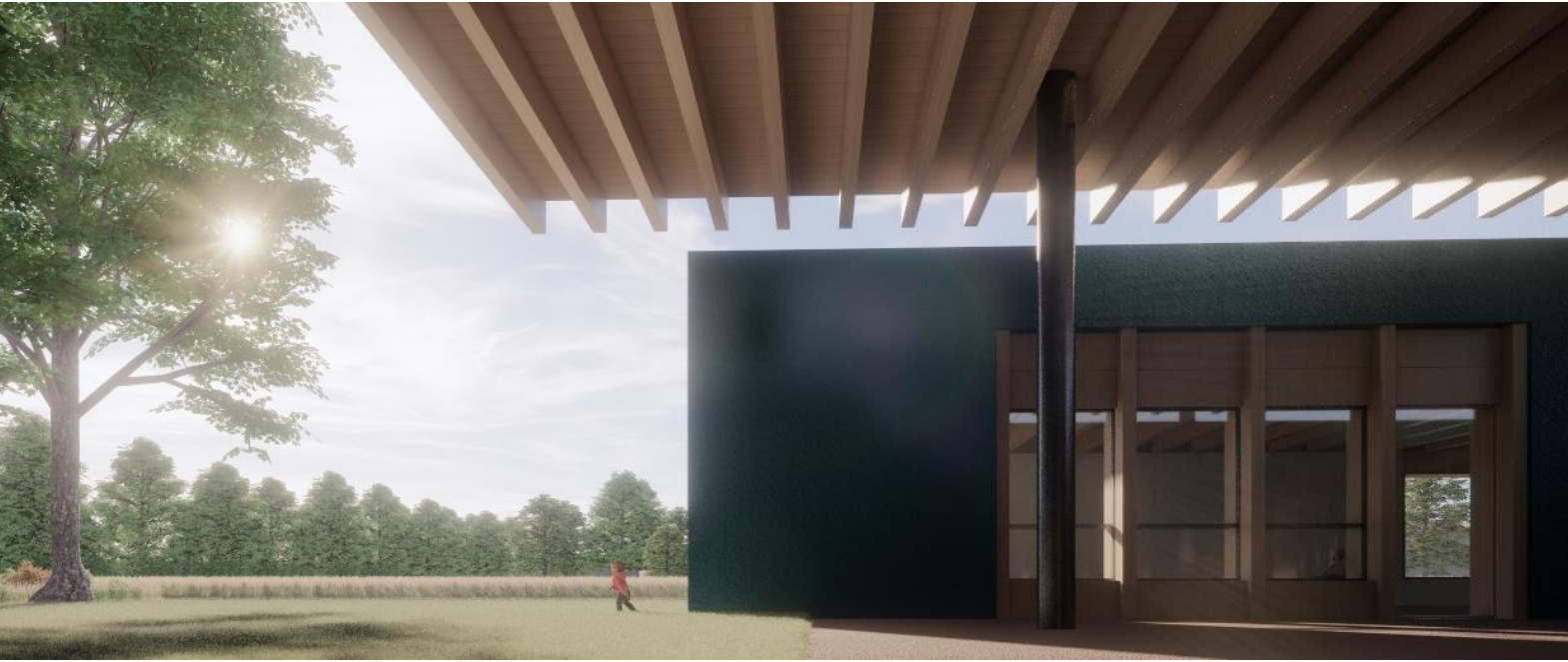
COMUNE DI RHO (MI)

AREA 3 - LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO EDILIZIA PUBBLICA E SICUREZZA SUL LAVORO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ING. IR. DANIELE FORCILLO

NUOVO ASILO NIDO IN VIA S. MARTINO

CUP C41B21002670005 - PROGETTO ESECUTIVO



E602

LUG 2022

REV 00

RELAZIONE DI CALCOLO

SCALA -



COORDINAMENTO GENERALE E PROGETTO ARCHITETTONICO
SBG ARCHITETTI
Viale Gorizia, 30 - 20144 Milano

PROGETTO DELLE STRUTTURE
STUDIO ANGILELLA
Via Trieste, 9 - 20146 Milano



PROGETTO DEGLI IMPIANTI
ADVANCED ENGINEERING SRL
Via Monte Bianco 34 - 20149 Milano

INDICE

Premessa.....	2
Impianti meccanici.....	3
Fabbisogni termici e frigoriferi	4
2.1.1 <i>Condizioni di progetto.....</i>	4
2.1.2 <i>Livello sonoro</i>	5
2.1.3 <i>Fabbisogno termico calcolato.....</i>	5
2.1.4 <i>Fabbisogno frigorifero calcolato.....</i>	5
Impianto di climatizzazione	6
2.2 <i>Dimensionamento dei terminali di emissione.....</i>	6
Impianto di ventilazione meccanica	7
Dimensionamento della rete di distribuzione	9
5. Dimensionamento dei generatori termo-frigoriferi	9
6. Impianto idrico sanitario.....	11
6.1 <i>Dimensionamento pompe di calore per acqua calda sanitaria</i>	11
6.2 <i>Acqua fredda sanitaria.....</i>	11
6.3 <i>Acqua calda sanitaria</i>	12
6.4 <i>Scarichi acque reflue</i>	12
Allegato 1 – Stratigrafie	13
Allegato 2 – Report selezione sistema ad espansione diretta	15

Premessa

Il presente documento costituisce relazione di calcolo degli impianti meccanici per il progetto esecutivo del nuovo Asilo nido di Via San Martino a Rho.

L'edificio si sviluppa su un unico piano fuori terra e all'interno sono presenti oltre a locali ospitanti le tre sezioni con relativi servizi anche un blocco con spogliatoi e cucina e uno con uffici amministrativi.

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto di climatizzazione ad espansione diretta;
- Impianto di ventilazione meccanica a servizio degli Atelier;
- Impianto a tutt'aria dedicato alla cucina;
- Impianto idrico sanitario per la produzione e la distribuzione dell'acqua calda sanitaria e distribuzione dell'acqua fredda sanitaria;
- Impianto scarico acque reflue nere.

Nel presente documento si riportano i criteri ed i risultati dei calcoli per la definizione del dimensionamento degli impianti fluido meccanici.

Impianti meccanici

E' prevista la realizzazione di un sistema di generazione per la climatizzazione invernale e estiva mediante l'installazione di tre unità esterne a pompa di calore ad espansione diretta VRV (variable refrigerant flow) ad alta efficienza, due delle quali verranno posizionate nell'area esterna dell'edificio, all'interno del parcheggio sul fronte est del lotto, mentre una sarà installata a sud dello stabile.

I generatori di calore per la climatizzazione saranno unità esterne VRV, due delle quali collegate alle unità interne presenti nell'edificio e una che alimenta le batterie ad espansione diretta di riscaldamento e raffreddamento dell'UTA, e pompe di calore aria-acqua nei quattro locali igienici e nella cucina per la produzione di acqua calda sanitaria.

La potenza termica complessiva disponibile per ogni locale sarà pari a circa:

- Atelier 1 : 12,6 kWt e 11,2 kWf
- Atelier 2 : 15 kWt e 13,5 kWf
- Atelier 3 : 10 kWt e 9 kWf
- Uffici : 7,5 kWt e 6,7 kWf
- Co-working e biblioteca: 5 kWt e 4,4 kWf
- Spogliatoi totale : 7,5 kWt e 6,6 kWf

Il sistema di distribuzione dell'impianto VRV verrà realizzato con tubazioni in rame installate sottopavimento, che convogliano il fluido R410-A verso le unità interne split installate a pavimento ad incasso negli atelier, uffici e co-working biblioteca e a parete nel caso degli spogliatoi. Si prevede un sistema di climatizzazione a tutt'aria attraverso l'installazione di una UTA, di griglie di mandata a sezione rettangolare per la cucina e per la zona lavaggio installate a controsoffitto. La ripresa viene effettuata mediante le tre cappe di aspirazione presenti nei locali appena citati.

Gli Atelier inoltre sono dotati di un sistema di ventilazione meccanica controllata mediante recuperatori di calore ad alta efficienza (recupero termico maggiore dell'80% in ogni condizione di funzionamento) installati all'interno degli spazi di arredo fissi presenti all'interno di ogni area nanna, che convogliano l'aria primaria ai ventilconvettori installati a parete tramite canalizzazione sottopavimento a sezione ovale. L'aria di ripresa da cui è effettuato il recupero termico viene fatta convogliare dagli ambienti principali ai servizi di ogni atelier mediante griglie di transito presenti sulle porte, per poi estrarre l'aria con un'unica griglia di ripresa installata a soffitto nei servizi stessi.

Fabbisogni termici e frigoriferi

2.1.1 Condizioni di progetto

I fabbisogni termici dell'edificio sono stati calcolati considerando le seguenti condizioni di progetto:

Inverno:

Condizioni esterne di progetto: temperatura -5°C

Condizioni interne: temperatura 20±2°C.

Estate:

Condizioni esterne di progetto: temperatura 32°C

Condizioni interne: temperatura 26±2°C.

Ricambi aria per ventilazione in continuo

Portata di aria esterna per ventilazione (UNI 10339)

- 4 l/s a persona nelle sezioni Atelier + Area nanna
- 6 vol/h per i servizi igienici in continuo

Per l'ingresso ed i locali di transito è stata considerato un ricambio d'aria naturale pari a 0,5 vol/h, mentre per le zone degli uffici e co-working biblioteca non è stata prevista ventilazione meccanica, ma un normale ricambio d'aria naturale.

Per quanto concerne la cucina, non avendo indicazioni sulle apparecchiature installate, la portata di ventilazione dell'UTA è stata dimensionata considerando un 20% in più della portata richiesta dalla cappe di aspirazione della cucina, per un totale di 5000 m³/h di aria immessa, suddivisa in 3850 m³/h nel locale cucina, a sua volta suddiviso tra la parte sinistra e destra della cucina e la restante parte nella zona lavaggio.

Velocità massime Fan Coil installati a pavimento:

mandata: 3 m/s

ripresa : 1 m/s

Tolleranze :

Temperatura invernale + 1° C

Temperatura estiva + 1° C

Caratteristiche dell'involucro edilizio:

Componente	<i>U limite</i> [W/mq K]	<i>U finale progetto</i> [W/mq K]
<i>P1_Parete esterna 52,5 cm</i>	0,26	0,133
<i>S1_Solaio controterra (con vespaio areato) 119 cm</i>	0,26	0,097
<i>S4_Copertura piana 24,0 cm</i>	0,22	0,112
<i>Serramenti</i>	1,40	1,2

2.1.2 Livello sonoro

Per quanto riguarda gli aspetti acustici, il sistema di climatizzazione deve garantire il rispetto dei limiti stabiliti dal D.P.C.M. 5.12.1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici" relativamente ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili e relativamente ad uffici e assimilabili ($L_{Aeq} \leq 25$ dB(A), con macchinari a regime di funzionamento standard di progetto e senza alcuna esclusione di macchinari in concomitanza con le misure di verifica). Il sistema idricosanitario (adduzioni e scarichi) deve garantire $L_{ASmax} \leq 35$ dB(A).

2.1.3 Fabbisogno termico calcolato

Considerando un sovradimensionamento pari al 20% si può assumere un fabbisogno termico dovuto alle dispersioni per trasmissione e ventilazione, pari a 47'600 W. Si riportano nella tabella di seguito i fabbisogni suddivisi per locali.

Sintesi delle dispersioni invernali			
Locale	Trasmissione W	Ventilazione W	Dispersioni totali W
Atelier 1	6755	3331	10087
Servizi	6137	1082	7219
Atelier 2	3752	2514	6266
Atelier 3	5161	2579	7740
Uffici	3323	1482	4805
Ingresso	3160	390	3551
Fattore sicurezza +20%			7933
totale kW			47,60

2.1.4 Fabbisogno frigorifero calcolato

Considerando un sovradimensionamento pari al 10% si può assumere un fabbisogno dovuto alle dispersioni per trasmissione e ai carichi interni (irraggiamento, macchinari, illuminazione,

persone), escluso il trattamento dell'aria, è pari a 38'680 W. Si riportano nella tabella di seguito i fabbisogni suddivisi per locali.

Sintesi dei carichi estivi	
Locale	Carichi totali W
Atelier 1	8600
Servizi	4922
Atelier 2	6915
Atelier 3	7856
Uffici	4414
Ingresso	2458
	Fattore sicurezza +10%
	3516
	totale kW
	38,68

Impianto di climatizzazione

2.2 Dimensionamento dei terminali di emissione

La tipologia dei terminali di emissione è la seguente:

- Unità interne split canalizzate a pavimento da incasso nell' Atelier 1 tipo Daikin FXNQ50A.
Capacità di riscaldamento 6,3 kW ; Capacità di raffescamento 5,6 kW ;
- Unità interne split canalizzate a pavimento da incasso nell'Atelier 2,3 e ufficio 1 tipo Daikin FXNQ40A.
Capacità di riscaldamento 5 kW ; Capacità di raffescamento 4,5 kW ;
- Unità interne split canalizzate a pavimento da incasso nell'ufficio 2, co-working e biblioteca tipo Daikin FXNQ20A.
Capacità di riscaldamento 2,5 kW ; Capacità di raffescamento 2,2 kW ;
- Unità interne split canalizzate a pavimento da incasso nel locale accoglienza tipo Daikin FXNQ25A.
Capacità di riscaldamento 3,2 kW ; Capacità di raffescamento 2,8 kW ;

Per questo tipo di fan coil, è stata prevista una sezione di ingresso maggiorata creata ad hoc sulla parete, che tiene conto sia della portata di ventilazione dettata dalla UNI 10339, che della

portata nominale dei fan coil necessaria per la climatizzazione degli Atelier. La velocità di mandata massima dell'aria è considerata pari a 3 m/s per evitare un'eccessiva rumorosità.

Per il dettaglio dell'unità interna incassata a pavimento si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Per gli spogliatoi 1 e 3 è stata prevista:

- Unità interne split installate a parete negli spogliatoi tipo Daikin FXAQ15A;
Capacità di riscaldamento 2,5 kW ; Capacità di raffrescamento 2,2 kW ;

Per lo spogliatoio 2 è stata prevista:

- Unità interne split installate a parete negli spogliatoi tipo Daikin FXAQ20A;
Capacità di riscaldamento 2,5 kW ; Capacità di raffrescamento 2,2 kW ;

Impianto di ventilazione meccanica

Nel locale cucina e nella zona lavaggio la climatizzazione è affidata ad un impianto a tutt'aria con UTA da 5000 m³/h installata in esterno nell'area verde a nord lontano dal fabbricato. Le tubazioni di mandata e di ripresa dell'UTA sono interrate esternamente e posate in un cavidotto, per poi svilupparsi all'interno del controsoffitto. Le batterie della UTA, compresa quella di post riscaldamento sono alimentate da una unità dedicata ad espansione diretta VRV tipo Daikin RXYQ20T avente capacità di raffrescamento di 56,0 kW e capacità di riscaldamento di 63 kW. Le UTA per la ventilazione meccanica sono state dimensionate considerando un 20% in più della portata richiesta dalla cappe di aspirazione della cucina, per un totale di 5000 m³/h di aria immessa in due locali distinti: cucina e zona lavaggio.

Più nel dettaglio sono stati considerati i valori seguenti di portata immessa :

- Cucina : Q = 3850 m³/h;
- Zona lavaggio : Q = 1150 m³/h

che nel caso di un impianto a tutt'aria, la portata di aria immessa funge sia da ricambio d'aria per ventilazione che per la climatizzazione degli ambienti. In particolare per quest'ultimo punto, le potenze delle batterie di riscaldamento/raffrescamento ad espansione diretta risultano:

	Portata	Batteria raff	Batteria risc	Batteria post-risc
	m3/h	kW	kW	kW
UTA	5000	56	63	9

La ventilazione meccanica degli Atelier è effettuata mediante recuperatori di calore installati verticalmente all'interno di uno spazio di arredo fisso presente all'interno di ogni area nanna, che convogliano tramite un plenum di mandata installato al di sotto del recuperatore stesso, l'aria primaria ai ventilconvettori tramite canalizzazione sottopavimento.

I recuperatori, tipo Aldes InspirAir450 classic, saranno 3: uno a servizio di ogni atelier. Di seguito le caratteristiche principali:

- ventilatore con portata fino a 470 mc/h;
- filtri di immissione coarse 65% pieghettato, e filtri estrazione coarse 65% piano.
- recuperatore di calore con efficienza fino a 87%;
- alimentazione monofase 230V-50/60Hz per 2 ventilatori di potenza 448W.

L'aria di ripresa da cui è effettuato il recupero termico viene fatta convogliare dagli ambienti principali ai servizi di ogni atelier mediante griglie di transito presenti sulle porte, per poi estrarre l'aria con un'unica griglia di ripresa installata a soffitto nei servizi stessi.

La portata di ripresa considerata è pari al 10% in meno di quella di mandata, in modo tale da garantire una sovrappressione negli ambienti climatizzati e di conseguenza ridurre le infiltrazioni esterne incontrollate.

- $Q_{rip} = 310 \text{ m}^3/\text{h};$

L'espulsione viene realizzata a vespaio, mentre l'aspirazione di aria di rinnovo avviene in copertura, tramite un cassone di aspirazione adiacente al lucernaio.

Le portate per garantire un'adeguata ventilazione sono state dimensionate in relazione alle indicazioni previste dalla norma UNI 10339. Più nel dettaglio sono stati considerati i valori seguenti per persona:

- 4 l/s a persona nelle sezioni Atelier + Area nanna

Considerando un numero massimo di bambini presenti nell'atelier o nell'area nanna pari a 24, in virtù delle prescrizioni antincendio vigenti, la portata totale di ventilazione da fornire al totale delle unità interne di ogni zona risulta:

- $Q_{vent} = 350 \text{ m}^3/\text{h}$;

A questa portata di ventilazione va sommata, in ingresso alle unità interne, quella nominale che esso preleva dall'ambiente e climatizza grazie alla batteria ad espansione diretta presente al suo interno.

Per quanto riguarda l'estrazione dell'aria dai bagni ciechi (a servizio degli uffici e spogliatoi) è garantita per mezzo di estrattori circolari a soffitto comandati da sensori di presenza nei servizi e compresi di plenum, che espellono l'aria in copertura tramite torrino di estrazione.

Dimensionamento della rete di distribuzione

La rete aeraulica di distribuzione dell'aria è stata dimensionata considerando una portata come definita nel precedente paragrafo e una velocità di passaggio non superiore a 4 m/s per i condotti secondari e 6 m/s per i condotti primari per evitare una rumorosità eccessiva.

L'immissione dell'aria di rinnovo avverrà in cucina e nella zona lavaggio tramite griglie di mandata ispezionabili e singolarmente orientabili a sezione rettangolare in acciaio zincato installate a controsoffitto; l'estrazione dell'aria esausta avverrà tramite cappe di aspirazione a soffitto, ognuna relativa alla specifica apparecchiatura installata.

La portata totale estratta dalle cappe di aspirazione risulta pari a 4400 mc/h, inferiore a quella immessa per garantire una sovrappressione nell'ambiente cucina limitando le infiltrazioni dai locali adiacenti.

Le griglie di mandata sono realizzate in acciaio, a sezione rettangolare removibili e pulibili; inoltre, sono state dimensionate con una velocità massima dell'aria di transito di 4 m/s, per evitare una rumorosità eccessiva all'interno degli ambienti.

Per quanto il sistema ad espansione diretta si riporta in allegato il report di selezione prettamente tipologico del sistema complessivo.

5. Dimensionamento dei generatori termo-frigoriferi

La potenza totale richiesta al sistema di generazione di calore/freddo per la climatizzazione è pari alla somma dei fabbisogni termici per trasmissione e per il trattamento dell'aria.

Sommando i fabbisogni termici di cui ai precedenti paragrafi, si ottiene:

Atelier 1 + Servizi (Spogliatoi)

Potenza termica per trasmissione	12.9 kW
Potenza termica per il trattamento dell'aria	4.41 kW

Potenza termica totale generatore di calore	17.3 kW
--	----------------

Il generatore di calore avrà quindi **potenza termica pari ad almeno 20.7 kW** considerando sovradimensionamento di sicurezza pari al 20%. Per soddisfare il fabbisogno termico dell'Atelier 1 e dei servizi è stata scelta una pompa di calore ad espansione diretta tipo Daikin RXYQ8T:

- Capacità di raffrescamento 22.4 kW
- Capacità di riscaldamento 25.0 kW

Atelier 2 + Atelier 3 + Uffici + Ingresso

Potenza termica per trasmissione	15.3 kW
Potenza termica per il trattamento dell'aria	6.96 kW
Potenza termica totale generatore di calore	22.3 kW

Il generatore di calore avrà quindi **potenza termica pari ad almeno 26.7 kW** considerando sovradimensionamento di sicurezza pari al 20%. Per soddisfare il fabbisogno termico dell'Atelier 2,3, degli uffici e dell'ingresso è stata scelta una pompa di calore ad espansione diretta tipo Daikin RXYQ12T.

- Capacità di raffrescamento 33.5 kW
- Capacità di riscaldamento 37.5 kW

Allo stesso modo, sommando i fabbisogni frigoriferi di cui ai precedenti paragrafi:

Atelier 1 + Servizi (Spogliatoi)

Potenza termica totale generatore di calore	13.5 kW
--	----------------

Il generatore di calore avrà quindi **potenza termica pari ad almeno 15 kW** considerando sovradimensionamento di sicurezza pari al 10%.

Atelier 2 + Atelier 3 + Uffici + Ingresso

Potenza termica totale generatore di calore	21.6 kW
--	----------------

Considerando sovradimensionamento di sicurezza per i carichi termici pari al 10%., il generatore di calore dovrà avere quindi **potenza frigorifera pari ad almeno 24 kW**.

6. Impianto idrico sanitario

6.1 Dimensionamento pompe di calore per acqua calda sanitaria

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria è stato determinato secondo la norma UNI 9182:2014. Considerando i dati sotto riportati è necessaria una pompa di calore con accumulo almeno pari a 500 l.

L'acqua calda sanitaria dell'edificio verrà distribuita direttamente dalle pompe di calore aria-acqua installate all'interno dei servizi. Per la produzione sono previste le seguenti macchine:

- 3 pompe di calore murali per i servizi igienici degli Atelier (una per ciascun Atelier) da 110 l;
- 1 pompa di calore murale per servizi igienici degli uffici da 80 l;
- 1 pompa di calore a basamento da 800 l per gli usi della cucina.

6.2 Acqua fredda sanitaria

La rete di adduzione dell'acqua fredda sanitaria è stata dimensionata secondo la norma UNI 9182:2014. Il calcolo è stato effettuato secondo il metodo delle Unità di Carico (UC).

Le unità di carico corrispondenti ai singoli apparecchi sono le seguenti:

Apparecchio	UC acqua fredda
Lavabo	1,50
WC a cassetta	5
Lavello	2
Bidet	1,50
Lavastoviglie	2

(Norma UNI 9182:2014 – Prospetto D.2)

La velocità di passaggio dell'acqua all'interno delle tubazioni è prevista non superiore a 2 m/s nella rete di distribuzione primaria e secondaria. L'adduzione dell'acqua fredda per usi sanitari avverrà mediante allacciamento alla rete idrica comunale attualmente esistente.

Per il dettaglio delle dimensioni dei singoli tratti delle tubazioni si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

6.3 Acqua calda sanitaria

La rete di adduzione dell'acqua calda sanitaria è stata dimensionata secondo la norma UNI 9182:2014. Il calcolo è stato effettuato secondo il metodo delle Unità di Carico (UC).

Le unità di carico corrispondenti ai singoli apparecchi sono le seguenti:

Apparecchio	UC acqua calda
Lavabo	1,5
Lavello	2
Bidet	1,50

(Norma UNI 9182:2014 – Prospetto D.2)

L'acqua calda sanitaria dell'edificio verrà distribuita direttamente dalle pompe di calore aria-acqua.

6.4 Scarichi acque reflue

La rete di raccolta delle acque reflue dai servizi igienici e dalle cucine è stata dimensionata secondo la norma UNI EN 12056-2:2001. Il sistema di scarico sarà con ventilazione parallela diretta.

Le unità di scarico (DU) per apparecchio sanitario sono state assunte pari a quelle della tabella seguente, considerando un fattore di riempimento delle tubazioni del 70%. Il coefficiente di frequenza K per il calcolo delle portate è pari a 1, valore indicato dalla norma su citata per utilizzo degli apparecchi molto frequente.

Apparecchio	DU (l/s)
Lavello	0,6
WC a cassetta (9 l)	2,0
Lavabo	0,3
Piletta a pavimento	0,9
Bidet	0,3
Lavastoviglie	0,6

I tratti sub-orizzontali della rete di raccolta avranno pendenza sempre maggiore o uguale all'1%. Per il dettaglio delle dimensioni dei singoli tratti delle tubazioni si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Allegato 1 – Stratigrafie

Parete: 0_Parete esterna [verso: Esterno]

Dati generali Geometria Sfasamento Calcolo dinamico Criteri Ambientali Disegno Acustica

Digitila il testo e premi INVIO

Tutti

Materiale	λ	ρ	C	δ
Acqua				
Adduttanza				
Amianto e derivati				
Aria				
Asfalto				
Bitume				
Calcestruzzo				
Calcestruzzo (materiale sfuso)				
Carta, cartone e derivati				
Copertura per pavimento				
Fibre minerali				
Gas				
Gas intercapedine				
Gesso				
Gomma				
Intercapedine debolmente ventilata				
Intercapedine debolmente ventilata (aperture 500 - 1500 mm²)				
Intercapedine debolmente ventilata (aperture < 500 mm²)				
Intercapedine non ventilata				
Intercapedine ventilata meccanicamente				
Intonaci e malte				
Intonaci e rivestimenti				
Laterizi				
Laterizi (mattoni, murature, blocchi, tegole)				
Legnami				
Materiali per impermeabilizzazioni				
Materiali sfusi e di riempimento				
Materiali sfusi e di riempimento (sfuso)				

INTERNO

Strati	Spessore [mm]	R [m²·K/W]	λ [W/m·K]	ρ [kg/m³]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)		0,130	7,690	
A 0_Cartongesso	25,0	0,100	0,250	1.000,000
B Lana di roccia - 50kg/mc	50,0	1,429	0,035	50,000
C Calcestruzzo (2200 kg a m3)	300,0	0,182	1,650	2.200,000
D 0_Stiferite SK	140,0	5,600	0,025	35,000
E Intonaco esterno	10,0	0,011	0,900	1.800,000
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)		0,040	25,000	

ESTERNO

Trasmittanza termica: 0,133 W/m²K Capacità termica interna C1: 23,561 kJ/m²K
 Resistenza termica: 7,492 m²K/W Capacità termica esterna C2: 20,240 kJ/m²K
 Spessore 525,0 mm Trasmittanza termica periodica YIE: 0,00 W/m²K

ura Pressione P/T

Gennaio

● Trasmittanza Uik
 0,133 < 0,260
 W/m²K
 (Rinno: 10, 70naF, 2
 Londa)

● superficiale assente
 Frsi max < Frsi
 0,793 < 0,967 (Otto)

● Condensa assente

Allegato 2 – Report selezione sistema ad espansione diretta



VRV Selection

Report del progetto

Dettagli del report

Elaborato il: Maggio 2022

Versione dell'applicazione: 2022.6.2.7

Dettagli del progetto

Nome del progetto: Asilo RHO

Nome versione: Soluzione 1

Cliente:

Riferimento Cliente:

Riferimento Offerta:

Numero progetto: 974734/1191253

I report del software VRV Xpress si basano sulle tabelle di capacità originali relative agli standard dell'industria giapponese. Il software VRV Xpress seleziona le unità esterne ed interne adatte a soddisfare i carichi termici con la massima efficienza.



Lista materiale

Modello	Quantità	Descrizione
RYYQ8U	1	RYYQ-U (VRV IV Continuous Heating)
RYYQ12U	1	RYYQ-U (VRV IV Continuous Heating)
FXAQ15A	2	FXAQ-A - Wall mounted unit
FXAQ20A	1	FXAQ-A - Wall mounted unit
FXNQ20A	3	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
FXNQ25A	1	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
FXNQ40A	6	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
FXNQ50A	2	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
KHRQ22M20T	8	Kit Refnet
KHRQ22M29T9	3	Kit Refnet
KHRQ22M64T	2	Kit Refnet
DCM601A51	1	Intelligent Touch Manager
BRC1H52W	15	Remote controller (white)

Tubazioni	Liquido	Gas aspirazione	Totale
	m	m	m
6,4mm	69,0	0,0	69,0
9,5mm	52,8	0,0	52,8
12,7mm	9,0	69,0	78,0
15,9mm	0,0	26,6	26,6
19,1mm	0,0	12,0	12,0
22,2mm	0,0	14,2	14,2
28,6mm	0,0	9,0	9,0



Dettagli unità interna

Tabella delle abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
Nome	Nome identificativo del dispositivo
FCU	Modello del dispositivo
Tmp C	Condizioni interne in raffreddamento
Rq TC	Capacità di raffreddamento totale richiesta
Max TC	Capacità di raffreddamento totale disponibile
Rq SC	Capacità di raffreddamento sensibile richiesta
Tevap	Temperatura di evaporazione dell'unità interna
Max SC	Capacità di raffreddamento sensibile disponibile
PIC	Potenza assorbita in raffreddamento @ 50Hz
Tmp H	Condizioni interne in riscaldamento
Rq HC	Capacità di riscaldamento richiesta
Max HC	Capacità disponibile in riscaldamento
PIH	Potenza assorbita in riscaldamento @ 50Hz
Livello sonoro	Livello di pressione sonora (bassa e alta vel)
PS	Alimentazione (tensione e fasi)
MCA	Massima corrente del circuito
MOP	Protezione massima sovracorrente
LxAxP	LarghezzaxAltezzaxProfondità
Peso	Peso

Dati di capacità al rapporto di connessione (75)% ed alle condizioni impostate

Nome	FCU	Raffreddamento						
		Tmp C	Rq TC	Max TC	Rq SC	Tevap	Max SC	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	°C	kW	kW
Spogliatoio 3	FXAQ15A	26,0/50%	1,5	1,7	n/a	6,0	1,4	0,020
Spogliatoio 2	FXAQ20A	26,0/50%	2,0	2,2	n/a	6,0	1,8	0,020
Atelier 1.a	FXNQ50A	26,0/50%	5,1	5,5	n/a	6,0	3,8	0,099
Spogliatoio 1	FXAQ15A	26,0/50%	1,5	1,7	n/a	6,0	1,4	0,020
Atelier 1.b	FXNQ50A	26,0/50%	5,1	5,5	n/a	6,0	3,8	0,099
			15,2					

Nome	FCU	Riscaldamento			
		Tmp H	Rq HC	Max HC	PIH
		°C	kW	kW	kW
Spogliatoio 3	FXAQ15A	20,0	1,9	1,9	0,030
Spogliatoio 2	FXAQ20A	20,0	2,5	2,5	0,030
Atelier 1.a	FXNQ50A	20,0	2,5	6,3	0,096
Spogliatoio 1	FXAQ15A	20,0	1,9	1,9	0,030
Atelier 1.b	FXNQ50A	20,0	2,5	6,3	0,096
			11,3		

Nome	Locale	Livello sonoro	PS	MCA	MOP	LxAxP mm	Peso kg
		dBa		A			
Spogliatoio 3		29 - 32	230V 1ph	0,3	Factory Std	795 x 290 x 266	12,0
Spogliatoio 2		29 - 33	230V 1ph	0,3	Factory Std	795 x 290 x 266	12,0
Atelier 1.a		29 - 33	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5
Spogliatoio 1		29 - 32	230V 1ph	0,3	Factory Std	795 x 290 x 266	12,0
Atelier 1.b		29 - 33	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5

Avvertenze

Posizione unità esterna rispetto alle unità interne

Unità esterna posizionata allo stesso livello delle unità interne.

Superficie minima del locale

Superficie minima del locale per conformità al limite di tossicità: 8.3 m². Altezza del locale considerata: 2,5 m.

Atelier 2-3 + Uffici - RYYQ12U

Dati di capacità al rapporto di connessione (108)% ed alle condizioni impostate

Nome	FCU	Raffreddamento						
		Tmp C	Rq TC	Max TC	Rq SC	Tevap	Max SC	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	°C	kW	kW
Co-Working/Biblioteca 1	FXNQ20A	26,0/50%	1,8	2,2	n/a	6,0	1,8	0,071

Nome	FCU	Raffreddamento						
		Tmp C	Rq TC	Max TC	Rq SC	Tevap	Max SC	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	°C	kW	kW
Co-Working/Biblioteca 2	FXNQ20A	26,0/50%	1,8	2,2	n/a	6,0	1,8	0,071
Atelier 2.a	FXNQ40A	26,0/50%	3,6	4,4	n/a	6,0	3,2	0,078
Atelier 2.b	FXNQ40A	26,0/50%	3,6	4,4	n/a	6,0	3,2	0,078
Atelier 2.c	FXNQ40A	26,0/50%	3,6	4,4	n/a	6,0	3,2	0,078
Atelier 3.a	FXNQ40A	26,0/50%	4,0	4,4	n/a	6,0	3,2	0,078
Atelier 3.b	FXNQ40A	26,0/50%	4,0	4,4	n/a	6,0	3,2	0,078
Accoglienza	FXNQ25A	26,0/50%	2,5	2,7	n/a	6,0	2,0	0,071
Ufficio 1	FXNQ40A	26,0/50%	3,9	4,4	n/a	6,0	3,2	0,078
Ufficio 2	FXNQ20A	26,0/50%	2,1	2,2	n/a	6,0	1,8	0,071
			30,9					

Nome	FCU	Riscaldamento			
		Tmp H	Rq HC	Max HC	PIH
		°C	kW	kW	kW
Co-Working/Biblioteca 1	FXNQ20A	20,0	1,5	2,5	0,068
Co-Working/Biblioteca 2	FXNQ20A	20,0	1,5	2,5	0,068
Atelier 2.a	FXNQ40A	20,0	1,5	5,0	0,075
Atelier 2.b	FXNQ40A	20,0	1,5	5,0	0,075
Atelier 2.c	FXNQ40A	20,0	1,5	5,0	0,075
Atelier 3.a	FXNQ40A	20,0	1,5	5,0	0,075
Atelier 3.b	FXNQ40A	20,0	1,5	5,0	0,075
Accoglienza	FXNQ25A	20,0	1,5	3,2	0,068
Ufficio 1	FXNQ40A	20,0	1,5	5,0	0,075
Ufficio 2	FXNQ20A	20,0	1,5	2,5	0,068
			15,0		

Nome	Locale	Livello sonoro	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso
		dBA		A		mm	kg
Co-Working/Biblioteca 1		27 - 30	220V 1ph	0,4	Factory Std	790 x 720 x 200	23,5
Co-Working/Biblioteca 2		27 - 30	220V 1ph	0,4	Factory Std	790 x 720 x 200	23,5
Atelier 2.a		28 - 32	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5
Atelier 2.b		28 - 32	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5
Atelier 2.c		28 - 32	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5
Atelier 3.a		28 - 32	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5
Atelier 3.b		28 - 32	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5



Nome	Locale	Livello sonoro	PS	MCA	MOP	LxAxP mm	Peso kg
		dBA		A			
Accoglienza		27 - 30	220V 1ph	0,4	Factory Std	790 x 720 x 200	23,5
Ufficio 1		28 - 32	220V 1ph	0,5	Factory Std	990 x 720 x 200	27,5
Ufficio 2		27 - 30	220V 1ph	0,4	Factory Std	790 x 720 x 200	23,5

Avvertenze

Posizione unità esterna rispetto alle unità interne

Unità esterna posizionata allo stesso livello delle unità interne.

Superficie minima del locale

Superficie minima del locale per conformità al limite di tossicità: 12.9 m². Altezza del locale considerata: 2,5 m.

Dettagli unità esterna

Tabella delle abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
Nome	Nome identificativo del dispositivo
Modello	Modello del dispositivo
CR	Rapporto di connessione
Tmp C	Condizioni esterne in raffreddamento
WFR	Portata d'acqua per modulo unità esterna
CC	Capacità di raffreddamento disponibile
Rq CC	Capacità di raffreddamento richiesta
PIC	Assorbimento nominale in raffreddamento
InC	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità raffreddamento
OutC	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità raffreddamento
Tmp H	Condizioni esterne in riscaldamento (temp. a bulbo secco / RH)
HC	Capacità di riscaldamento disponibile (capacità di riscaldamento integrata)
Rq HC	Capacità di riscaldamento richiesta
PIH	Assorbimento nominale in riscaldamento
InH	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità riscaldamento
OutH	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità riscaldamento
L max	Distanza dall'unità esterna all'unità interna più lontana
Bse Refr	Carica di refrigerante fabbrica standard (5m di lunghezza effettiva delle tubazioni) esclusa la carica di refrigerante aggiuntiva. Per il calcolo della carica aggiuntiva del refrigerante, fare riferimento al manuale tecnico
Ex Refr	Carica aggiuntiva di refrigerante
PS	Alimentazione (tensione e fasi)
MCA	Massima corrente del circuito
MOP	Protezione massima sovracorrente
FLA	Corrente di funzionamento nominale del ventilatore
RLA	Corrente nominale di funzionamento
LxAxP	LarghezzaxAltezzaxProfondità
Peso	Peso
EER	EER valore in condizioni nominali
IEER	IEER valore in condizioni nominali
COP47	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di 8°C
COP17	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di -8°C

Dettagli esterna

Nome	Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento			L max m
			Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC	
			°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW	
Atelier 1 - Servizi	RYYQ8U	75,0	35,0	20,7	15,2	-5,0/86%	19,4	11,3	30,0
Atelier 2-3 + Uffici	RYYQ12U	108,3	35,0	31,7	30,9	-5,0/86%	25,9	15,0	48,9

Nome	Modello	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
			A	A	A	A	mm	kg
Atelier 1 - Servizi	RYYQ8U	400V 3Nph	16,1	20,0	7,2		930 x 1.685 x 765	252,0
Atelier 2-3 + Uffici	RYYQ12U	400V 3Nph	24,0	32,0	12,7		930 x 1.685 x 765	252,0

Dati sonori

Nome	Modello	Potenza sonora		Pressione sonora	
		Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento
		dBA	dBA	dBA	dBA
Atelier 1 - Servizi	RYYQ8U	78	63	57	-
Atelier 2-3 + Uffici	RYYQ12U	83	65	61	-

Efficienza stagionale

Nome	Modello	$\eta_{s,h}$	$\eta_{s,c}$	SCOP	SEER	CSPF
		Riscaldamento	Raffreddamento			
		%	%			
Atelier 1 - Servizi	RYYQ8U	167,9	302,4	4,30	7,60	-
Atelier 2-3 + Uffici	RYYQ12U	161,4	247,8	4,10	6,30	-

Per maggiori informazioni: <https://energylabel.daikin.eu/>.

Informazioni relative al refrigerante

Nome	Modello	Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica kg	Carica aggiuntiva kg	TCO2 equivalenti
Atelier 1 - Servizi	RYYQ8U	R410A	2087.5	5,90	3,14	18.9

Atelier 2-3 + Uffici	RYYQ12U	R410A	2087.5	6,30	7,87	29.6
-------------------------	---------	-------	--------	------	------	------

Il sistema contiene gas fluorurati ad effetto serra.

La carica aggiuntiva viene calcolata in base alle lunghezze delle tubazioni inserite. Queste potrebbero differire dalle lunghezze effettivamente installate, e di conseguenza anche il refrigerante aggiuntivo e le Ton CO2 equivalente potrebbero variare.

Atelier 1 - Servizi - RYYQ8U

Modello	Quantità	Descrizione
RYYQ8U	1	RYYQ-U (VRV IV Continuous Heating)
FXAQ15A	2	FXAQ-A - Wall mounted unit
FXAQ20A	1	FXAQ-A - Wall mounted unit
FXNQ50A	2	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
KHRQ22M20T	3	Kit Refnet
KHRQ22M29T9	1	Kit Refnet
BRC1H52W	5	Remote controller (white)

Tubazioni	Liquido m	Gas aspirazione m	Totale m
6,4mm	26,8	0,0	26,8
9,5mm	19,5	0,0	19,5
12,7mm	0,0	26,8	26,8
15,9mm	0,0	7,5	7,5
19,1mm	0,0	12,0	12,0

Informazioni relative al refrigerante

Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica kg	Carica aggiuntiva kg	TCO2 equivalenti
R410A	2087.5	5,90	3,14*)	18.9

Il sistema contiene gas fluorurati ad effetto serra.

*) Carica extra di refrigerante = 1,4 (B) + 19,5 m (ø9,5 mm) × 0,059 + 26,8 m (ø6,4 mm) × 0,022 = 3,1kg

La carica aggiuntiva viene calcolata in base alle lunghezze delle tubazioni inserite. Queste potrebbero differire dalle lunghezze effettivamente installate, e di conseguenza anche il refrigerante aggiuntivo e le Ton CO2 equivalente potrebbero variare.

Selezione dei diametri delle tubazioni

Indice di connessione massimo	Diametri
149.9	9,5mmx15,9mm
199.9	9,5mmx19,1mm
289.9	9,5mmx22,2mm
419.9	12,7mmx28,6mm



Indice di connessione massimo	Diametri
639.9	15,9mmx28,6mm
919.9	19,1mmx34,9mm
> 919.9	19,1mmx41,3mm
Tubazione principale sovradimensionata	12,7mmx22,2mm

Limitazioni delle tubazioni

Descrizione	Valore
Lunghezza massima complessiva	1.000,0m
Lunghezza massima effettiva	165,0m
Lunghezza massima equivalente	190,0m
Lunghezza massima della tubazione principale	-
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	40,0m
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	90,0m
Distanza massima tra unità interne e relativo giunto	40,0m
Differenza di lunghezza massima tra il ramo dell'unità interna più lontana e il ramo dell'unità interna più vicina	40,0m
Dislivello massimo, unità esterna al di sotto delle unità interne	90,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	-
Dislivello massimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	90,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	-
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	90,0m
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	90,0m
Dislivello massimo tra unità interne	30,0m
Intervallo ammesso per rapporto di connessione	50,0% - 200,0%
Diametri delle tubazioni del refrigerante	12,7mm (liquido) x 22,2mm (gas)
Lunghezza equivalente massima tra primo giunto e unità BP o unità VRV	-
Lunghezza massima equivalente tra primo giunto e unità BP o unità VRV	90,0m
Lunghezza massima effettiva tra compressore e condensatore (VRV-i)	-
Dislivello massimo tra compressore e condensatore (VRV-i)	-

Atelier 2-3 + Uffici - RYYQ12U

Modello	Quantità	Descrizione
RYYQ12U	1	RYYQ-U (VRV IV Continuous Heating)
FXNQ20A	3	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
FXNQ25A	1	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
FXNQ40A	6	FXNQ-A - Concealed floor standing unit
KHRQ22M20T	5	Kit Refnet
KHRQ22M29T9	2	Kit Refnet
KHRQ22M64T	2	Kit Refnet
BRC1H52W	10	Remote controller (white)

Tubazioni	Liquido	Gas aspirazione	Totale
	m	m	m
6,4mm	42,2	0,0	42,2
9,5mm	33,3	0,0	33,3
12,7mm	9,0	42,2	51,2
15,9mm	0,0	19,1	19,1
22,2mm	0,0	14,2	14,2
28,6mm	0,0	9,0	9,0

Informazioni relative al refrigerante

Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica kg	Carica aggiuntiva kg	TCO2 equivalenti
R410A	2087.5	6,30	7,87*)	29.6

Il sistema contiene gas fluorurati ad effetto serra.

*) Carica extra di refrigerante = 1,5 (A) + 1,4 (B) + 1,0 (C) + 9,0 m (ø12,7 mm) × 0,12 + 33,3 m (ø9,5 mm) × 0,059 + 42,2 m (ø6,4 mm) × 0,022 = 7,9kg

La carica aggiuntiva viene calcolata in base alle lunghezze delle tubazioni inserite. Queste potrebbero differire dalle lunghezze effettivamente installate, e di conseguenza anche il refrigerante aggiuntivo e le Ton CO2 equivalente potrebbero variare.

Selezione dei diametri delle tubazioni

Indice di connessione massimo	Diametri
149.9	9,5mmx15,9mm
199.9	9,5mmx19,1mm
289.9	9,5mmx22,2mm
419.9	12,7mmx28,6mm
639.9	15,9mmx28,6mm
919.9	19,1mmx34,9mm
> 919.9	19,1mmx41,3mm
Tubazione principale sovradimensionata	15,9mmx28,6mm

Limitazioni delle tubazioni

Descrizione	Valore
Lunghezza massima complessiva	1.000,0m
Lunghezza massima effettiva	165,0m
Lunghezza massima equivalente	190,0m
Lunghezza massima della tubazione principale	-
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	40,0m
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	90,0m
Distanza massima tra unità interne e relativo giunto	40,0m
Differenza di lunghezza massima tra il ramo dell'unità interna più lontana e il ramo dell'unità interna più vicina	40,0m
Dislivello massimo, unità esterna al di sotto delle unità interne	90,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	-
Dislivello massimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	90,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	-
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	90,0m
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	90,0m
Dislivello massimo tra unità interne	30,0m
Intervallo ammesso per rapporto di connessione	50,0% - 200,0%
Diametri delle tubazioni del refrigerante	15,9mm (liquido) x 28,6mm (gas)
Lunghezza equivalente massima tra primo giunto e unità BP o unità VRV	-

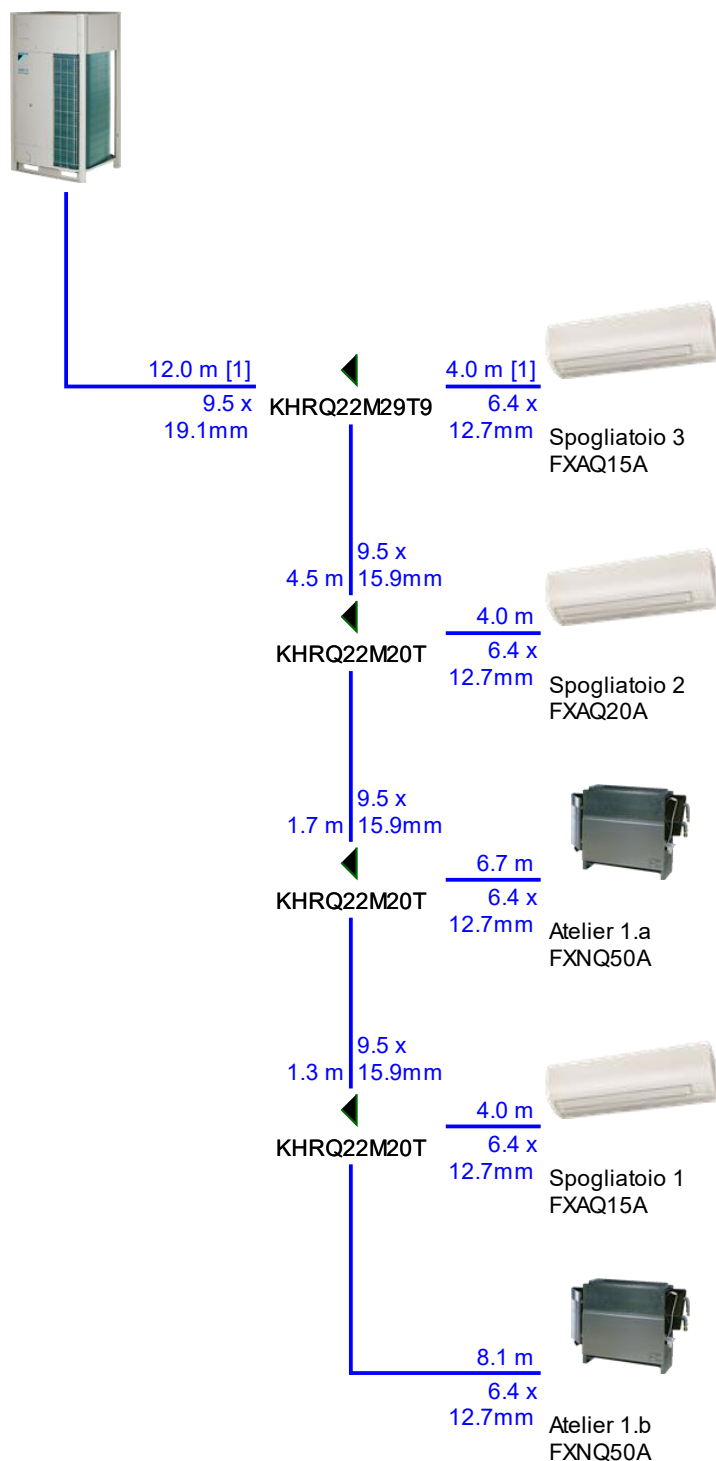


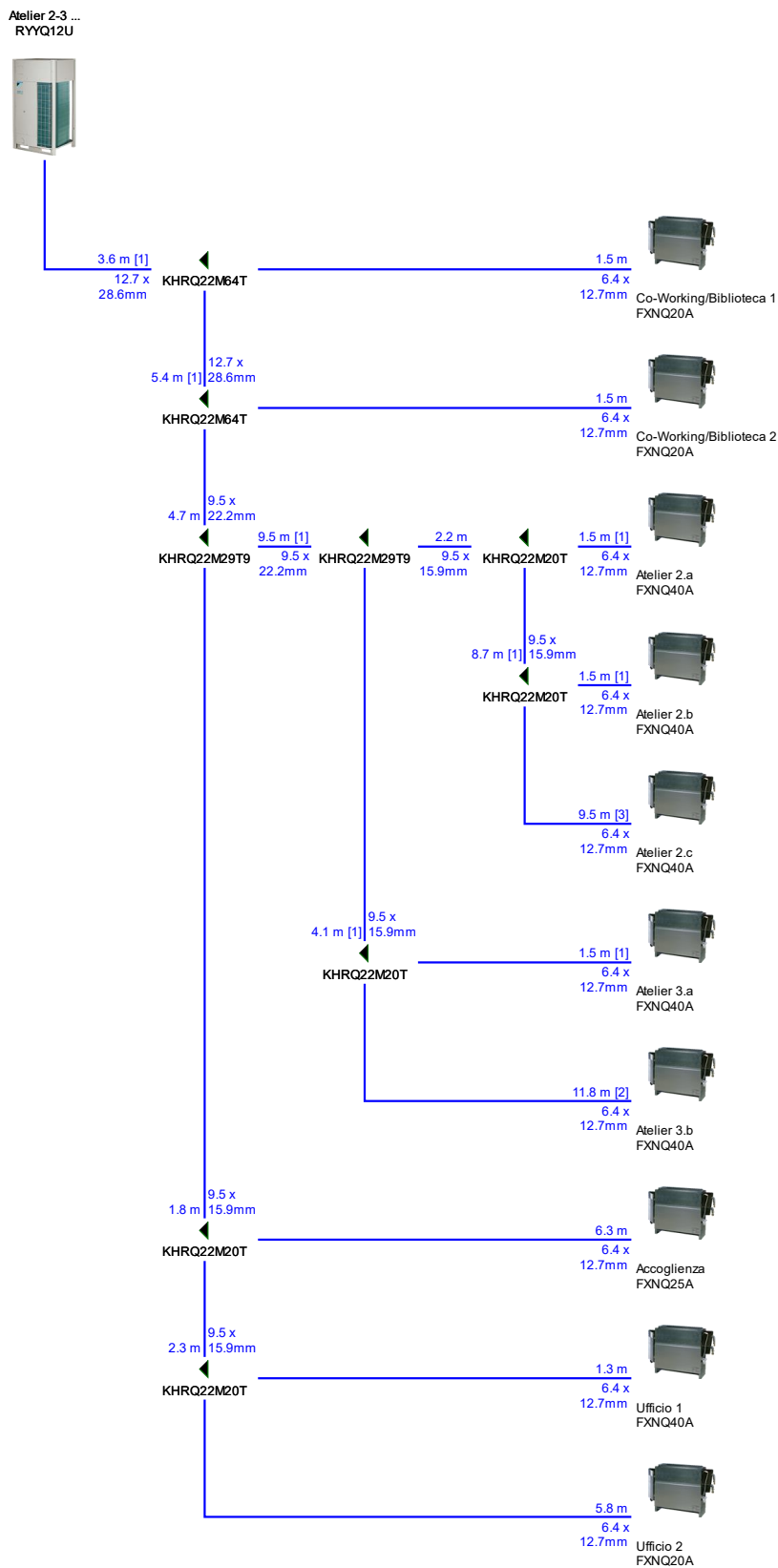
Lunghezza massima equivalente tra primo giunto e unità BP o unità VRV	90,0m
Lunghezza massima effettiva tra compressore e condensatore (VRV-i)	-
Dislivello massimo tra compressore e condensatore (VRV-i)	-

Schemi delle tubazioni

Tubazioni Atelier 1 - Servizi

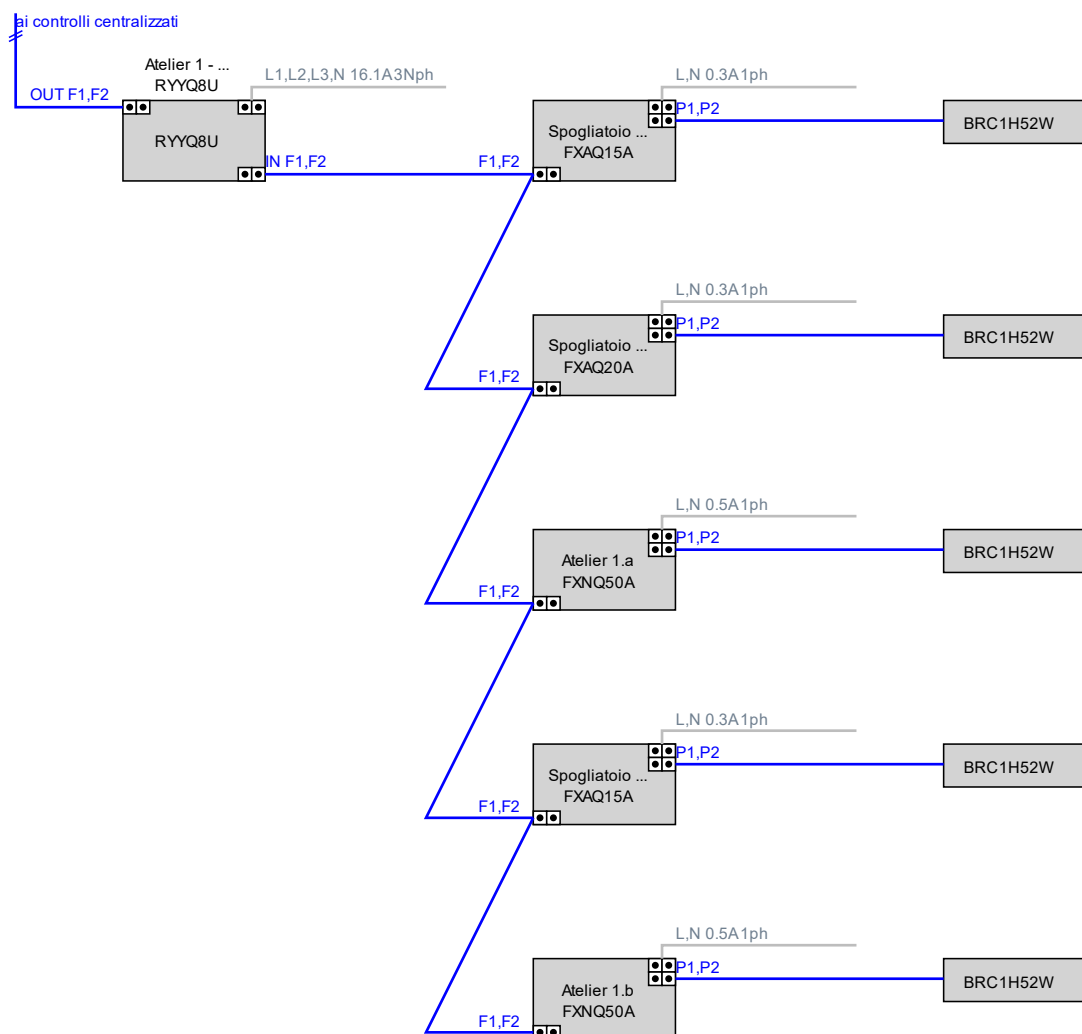
Atelier 1 - ...
RYYQ8U





Schemi di cablaggio elettrico

Cablaggio Atelier 1 - Servizi

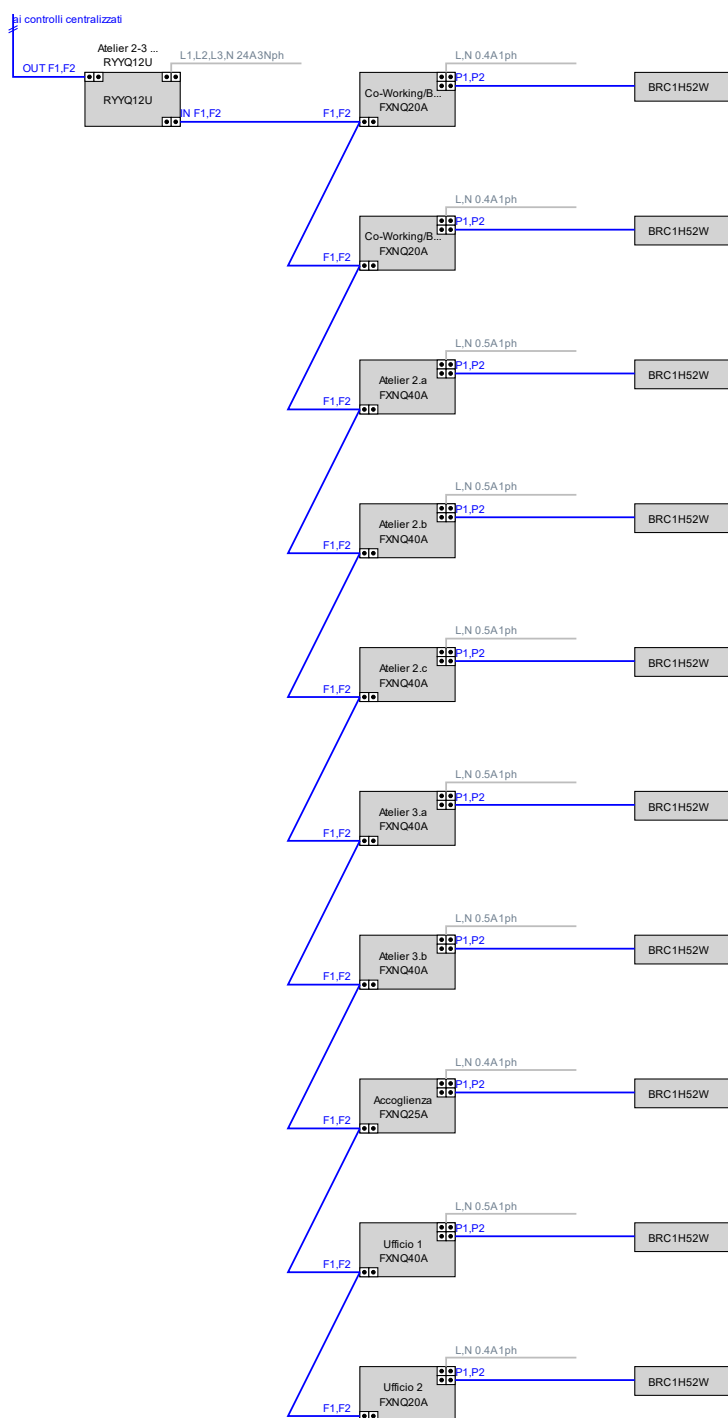


Avvertenze

P1P2 = 0,75 - 1,25 mm², max 500m è obbligatorio - fare sempre riferimento ai codici locali per ulteriori informazioni.

Linea di segnale F1F2 IN/OUT: utilizzare cavo bifilare non schermato, diametro 0,75-1,25mm² (è ammesso l'utilizzo di cavi schermati se richiesto dai regolamenti locali).

Nota: collegare la terra solo lato unità esterna, non nelle unità interne!



Avvertenze

P1P2 = 0,75 - 1,25 mm², max 500m è obbligatorio - fare sempre riferimento ai codici locali per ulteriori informazioni.

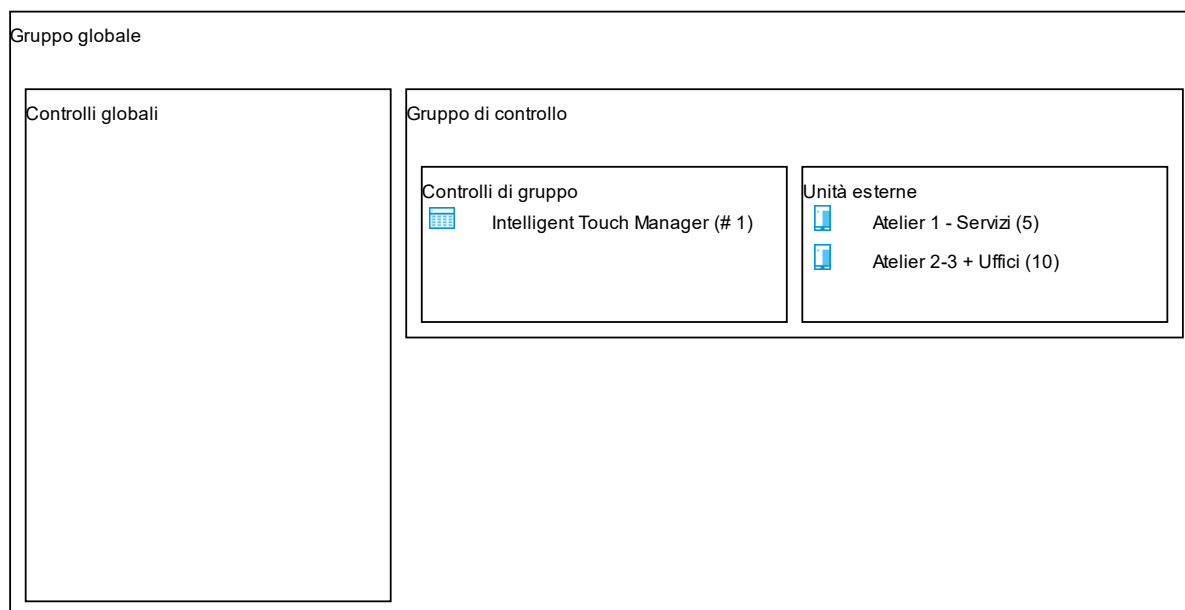
Linea di segnale F1F2 IN/OUT: utilizzare cavo bifilare non schermato, diametro 0,75-1,25mm² (è ammesso l'utilizzo di cavi schermati se richiesto dai regolamenti locali).

Nota: collegare la terra solo lato unità esterna, non nelle unità interne!



Controlli centralizzati

Schema concettuale





Schemi elettrici dei controlli centralizzati

Gruppo di controllo



Best Practices

Interruttore differenziale

Per una maggiore sicurezza relativamente al rischio di incendio l'alimentazione di unità interne ed esterne deve essere protetta da un interruttore differenziale. Per protezione al fuoco si raccomanda una sensibilità di 300mA. Si consiglia l'utilizzo di un interruttore differenziale di tipo B, adatto ad apparecchiature inverter e contrassegnato dai simboli in basso. Le caratteristiche dell'interruttore differenziale devono essere conformi alla normativa locale vigente.



Per una lista completa delle precauzioni di sicurezza, raccomandazioni e avvertenze, consultare il “general safety precautions manual” consegnato insieme all'unità.