

8/3/2023

COMUNE  
DI RIANO

PROGETTO ESECUTIVO DI RIQUALIFICAZIONE  
ENERGETICA SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA  
"MONTECHIARA" | IMPIANTO DI  
CLIMATIZZAZIONE

Relazione specialistica impianto a pompa di calore |  
Comune di RIANO (RM)

## Sommario

1	Premessa .....	2
2	Sito di installazione .....	3
3	Analisi stato di fatto .....	3
4	Intervento di sostituzione.....	6
4.1	Specifiche generali della tecnologia .....	7
4.2	Descrizione unità esterna .....	7
4.3	Descrizione delle unità interne.....	10
4.4	Installazione del sistema .....	13
4.4.1	Circuito di raffreddamento.....	13
4.5	Sistema di controllo .....	18

## 1 Premessa

La presente relazione mira a fornire le caratteristiche tecniche e i dettagli progettuali dell'intervento di sostituzione dell'impianto di riscaldamento con un impianto a pompa di calore ad alta efficienza. Tale sostituzione consentirebbe di avere un ottimale livello di confort negli ambienti interni, riducendo i consumi energetici.

L'intervento in oggetto fa parte del progetto esecutivo avente per oggetto **"Progetto esecutivo di riqualificazione energetica scuola elementare e media "Montechiara" | impianto di climatizzazione"**, redatto al fine di partecipare al programma di finanziamento denominato Fondo Kyoto per le scuole 2021 (DM 65/2021) del Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica, che concede finanziamenti a tassi agevolati per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico sugli edifici scolastici.

## 2 Sito di installazione

L'edificio oggetto del presente intervento si trova nella zona urbana del Comune di Riano nella città metropolitana di Roma Capitale e ospita la sede della scuola elementare e media dell'istituto comprensivo di Riano denominata "Montechiara".



Figura 2.1 Vista dall'alto dell'edificio

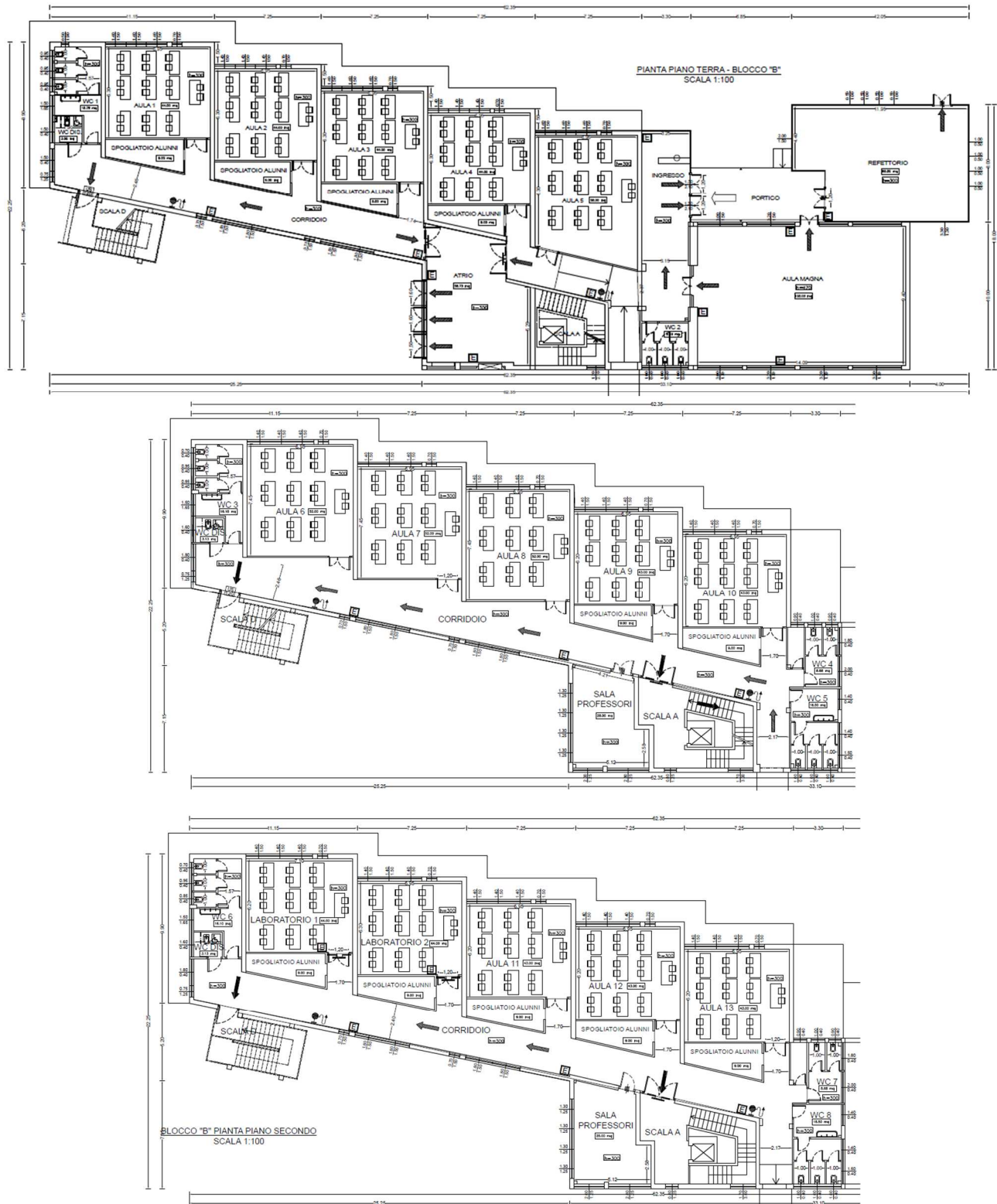
Di seguito si riportano i dati identificativi del sito oggetto dell'intervento:

SOGGETTO PROMOTORE DELL'INTERVENTO	
<b>Committente</b>	Comune di Riano (RM)
<b>Sede legale</b>	Largo Montechiara 1, 00060 Riano (RM)
<b>Partita IVA \ CF</b>	01101431003 / 02682200585
<b>Indirizzo sito di intervento</b>	Via Giovanni XXIII,2 - 00060 Riano (RM)
<b>Latitudine</b>	42°06' 3,96" N
<b>Longitudine</b>	12° 30' 23,76' E
<b>Altitudine</b>	211 slm
<b>Zona climatica</b>	D
<b>Gradi giorno</b>	1.982
<b>Attività</b>	Sostituzione impianto di riscaldamento con impianto a pompa di calore

## 3 Analisi stato di fatto

Attualmente la scuola è dotata di un impianto di riscaldamento autonomo costituito da una caldaia a bassa efficienza alimentata a gas metano, i cui consumi annuali si attestano intorno a 100.583 metri cubi.

La struttura è costituita da tre piani fuori terra con una superficie utile complessiva di 3.867,65 m<sup>2</sup> ed un volume riscaldato di circa 14.109,34 mc.



Relazione specialistica impianto a pompa di calore

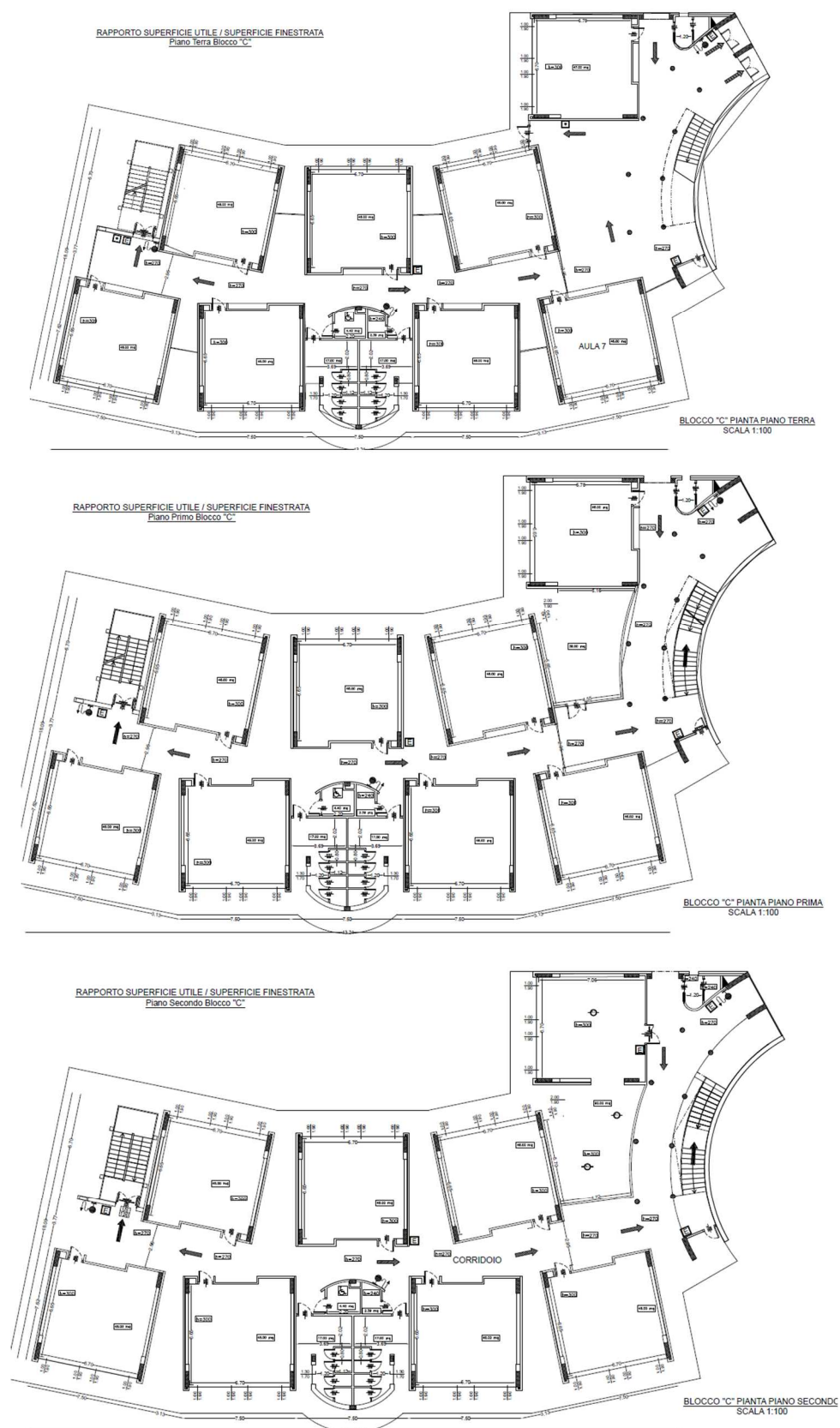


Figura 3.1 Piante superfici

La distribuzione del calore, all'interno di tutti gli ambienti utilizzati, avviene tramite radiatori con un numero di elementi dimensionato sulla base delle volumetrie da riscaldare.

## **4 Intervento di sostituzione**

L'impianto che si intende installare sfrutta la tecnologia a pompa di calore, che è in grado di trasferire calore da una sorgente a bassa temperatura a un pozzo a temperatura più alta, così come una pompa solleva un fluido da una quota inferiore a una superiore. Tale processo è inverso rispetto a quello che avviene spontaneamente in natura ed è possibile solo fornendo energia alla macchina. Il principale vantaggio della pompa di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia di quanta ne impieghi per il suo funzionamento.

In particolare verrà utilizzato un sistema di climatizzazione reversibile ad alta efficienza di tipo V.R.F., ad espansione diretta, che presentano numerosi vantaggi, tra cui:

- Elevate efficienze;
- Impianti modulari espandibili;
- Sezioni delle tubazioni ridotte;
- Velocità di installazione;
- Assenza di Centrali Termiche e conseguenza assenza di linee di adduzione gas metano;
- Non necessitano di verifiche o approvazioni da parte dei VVF;
- Nessuna canna fumaria o emissione di fumo;
- Facile conversione dell'impianto da funzionamento invernale a funzionamento estivo e viceversa;
- Possibilità di accesso agli sgravi fiscali nazionali;
- Sono classificati come impianti;
- Nessun rischio di perdita di acqua e pertanto nessun rischio di danneggiamento della struttura edilizia ospitante;
- Non c'è rischio di congelamento delle tubazioni anche in caso di inutilizzo prolungato dell'impianto nel periodo estivo.

L'impianto è composto da una unità esterna dotata di compressore e di una batteria di scambio. Attraverso linee distributive realizzate con tubazioni in rame adatte a tali impianti, vengono alimentate le singole unità interne le quali comprendono, oltre al ventilatore, la batteria di scambio, la valvola termostatica elettronica e la valvola di deviazione a cassetto. Nella conformazione più semplice, gli impianti VRV-VRF sono dei semplici impianti frigoriferi con inversione di ciclo, nei quali tutte le unità interne



lavorano in riscaldamento o in raffreddamento a seconda della stagione, garantendo la possibilità di agire sulla regolazione delle temperatura interna per ogni singolo locale e sulla velocità del ventilatore.

Tali impianti garantiscono, inoltre, elevati livelli di risparmio energetico, grazie alla presenza della tecnologia inverter, che a compensare la minore resa termica alle basse temperature, aumentando la velocità di rotazione del compressore. In modo opposto, quando la temperatura dell'aria esterna aumenta, l'inverter modula la frequenza, adeguando la potenza erogata al fabbisogno termico richiesto e diminuendo drasticamente i consumi elettrici.

L'impianto è stato progettato nel rispetto delle indicazioni del costruttore circa i collegamenti frigoriferi tra macchine interne e quelle esterne, che impone una distanza massima di 40 metri dal primo giunto all'unità interna più lontana nel rispetto delle regole tecniche. Nella sua realizzazione si dovrà tenere cura oltre che della normativa e della regola d'arte anche dell'impatto estetico che l'impianto avrà all'interno dell'edificio, per tale ragione come indicato negli elaborati grafici dove possibile verranno realizzati dei controsoffitti e delle finte travi in cartongesso, all'interno dei quali verrà effettuata la gran parte delle distribuzioni delle linee frigo.

#### **4.1 Specifiche generali della tecnologia**

Il sistema a Portata di Refrigerante Variabile (VRF) utilizza uno scambiatore di calore raffreddato ad aria con valvola di espansione a controllo elettronico ed impiega un fluido termovettore di tipo ODP inoffensivo per lo strato di Ozono di tipo R410a.

Le unità esterne scelte del tipo Aermec modello MVAM o equivalenti sono di tipo Modulare ed impiegano un compressore di tipo DC inverter. La variazione della banda di frequenza (15Hz - 100Hz) permette la regolazione istantanea della velocità ed il flusso di refrigerante di concerto con la richiesta di raffreddamento e riscaldamento.

Ciascuna Unità Esterna viene collegata alle rispettive Unità Interne Aermec di tipo MVA a parete o equivalenti nel numero massimo rispettivamente di 43 e 64, mediante uno sviluppo frigorifero a due tubi in rame di qualità per refrigerazione e coppie di raccordi specifici .

I sistemi detti "2 tubi ad inversione di ciclo" offrono la possibilità a tutte le unità interne collegate ad un'unica Unità Esterna di funzionare contemporaneamente in modalità riscaldamento o in modalità raffreddamento.

Le richieste di prestazioni di ciascuna unità interna vengono selezionate individualmente dall'utente mediante le interfacce dedicate e prevedono l'utilizzo di comando a distanza, un telecomando a infrarossi WRLC e sono dotate inoltre vengono controllate da un sistema di controllo centralizzato.

#### **4.2 Descrizione unità esterna**

Le unità sono del tipo MVAM di produzione Aermec o equivalenti. Vengono fornite come un insieme di gruppi modulari, completamente testati in fabbrica, al fine di



Relazione specialistica impianto a pompa di calore

essere assemblati con altri moduli in modo da ottenere la capacità frigorifera desiderata. Le unità sono pronte per essere collegate alla rete frigorifera.

Sono realizzate in lamiera d'acciaio zincata, verniciata a forno con resina di colore bianco, in modo da garantire una totale protezione ai raggi UV.

La loro struttura permette di funzionare in modalità di riscaldamento fino a -20°C (bulbo umido) esterni, e in modalità raffreddamento da -5°C a +43°C (bulbo secco) esterni.

**- BLOCCO C**

<b>Unità Esterna MVAM 2801T</b>	<b>Quantità 1</b>
---------------------------------	-------------------

<i>Potenza nominale in freddo</i>	28 kW
<i>Assorbimento elettrico a freddo</i>	11,2 kW
<i>Potenza nominale in caldo</i>	31,5kW
<i>Assorbimento elettrico a caldo</i>	5,67 kW
<i>COP/EER</i>	5,56/4,48
<i>Tensione di alimentazione</i>	380-415V/3N/50Hz
<i>Livello di pressione sonora</i>	61 dBa
<i>Numero e tipi di compressori</i>	1
<i>Tipo di regolazione inverter</i>	Dc inverter
<i>Dimensioni (HxLxP)</i>	1605x930x765 mm
<i>Peso</i>	225 kg
<i>Precarica di refrigerante</i>	9,8 kg
<i>Portata d'aria nominale</i>	11.400 m <sup>3</sup> /h
<i>Numero massimo di unità interne</i>	16

<b>Unità Esterna MVAM 4501T</b>	<b>Quantità 3</b>
---------------------------------	-------------------

<i>Potenza nominale in freddo</i>	45 kW
<i>Assorbimento elettrico a freddo</i>	12,82 kW
<i>Potenza nominale in caldo</i>	50 kW
<i>Assorbimento elettrico a caldo</i>	10,86 kW
<i>COP/EER</i>	4,60/3,51
<i>Tensione di alimentazione</i>	380-415V/3N/50Hz
<i>Livello di pressione sonora</i>	63 dBa
<i>Numero e tipi di compressori</i>	2
<i>Tipo di regolazione inverter</i>	Dc inverter
<i>Dimensioni (HxLxP)</i>	1740x1340x765 mm
<i>Peso</i>	360 kg
<i>Precarica di refrigerante</i>	10,3 kg
<i>Portata d'aria nominale</i>	16.000 m <sup>3</sup> /h
<i>Numero massimo di unità interne</i>	26



**Figura 4.1 esempio unità esterna della stessa tipologia**

*Il circuito frigorifero* è composto da compressori rotativo DC inverter protetti a monte da un accumulatore di liquido, da un separatore dell'olio, da uno o più scambiatori d'aria/R410a dotati di un circuito di sotto raffreddamento e rivestiti da uno strato plastico di protezione anticorrosione di tipo acrilico, da erogatori protetti a monte e a valle da filtri, da una valvola a 4 vie, da un serbatoio del liquido e da una coppia di rubinetti per intercettare le due tubazioni provenienti dall'impianto.

*I compressori* utilizzati sono di tipo DC Inverter, hanno un motore a magneti permanenti, capace di accumulare energia garantendo bassissimo rumore ed una efficienza superiore al motore AC (corrente alternata). In questo caso la conversione della corrente alternata viene effettuata una sola volta e convertita in corrente continua e controllata digitalmente dal circuito di conversione con una altissima precisione. L'espansione del gas avviene tramite una valvola di espansione elettronica.

Potendo variare la frequenza, inizialmente il compressore viene sfruttato alla massima potenza per portare la temperatura al livello desiderato in circa 1/3 del tempo necessario ai normali climatizzatori (sia in modalità riscaldamento, sia in modalità raffreddamento).

Attraverso il sistema di regolazione Inverter, una volta raggiunta la temperatura impostata il climatizzatore mantiene una temperatura interna costante anche quando la temperatura esterna cambia riducendo così al minimo le escursioni rispetto al parametro impostato. Facendo funzionare il compressore costantemente a bassa potenza, una volta raggiunta la temperatura impostata, i climatizzatori a tecnologia inverter sono in grado di mantenere la temperatura desiderata con un eventuale scostamento massimo di 0,5°C.

Il sistema Inverter ha anche altri vantaggi. La Tecnologia DC Inverter allunga la vita dell'apparecchio perché evita le continue ripartenze e disattivazioni del compressore. Allo stesso tempo, migliora l'efficienza della pompa di calore rendendo possibile il suo corretto funzionamento a temperature sotto 0°C (fino a -15 °C con la maggior parte dei modelli).

In pratica questa tecnologia all'avanguardia permette al climatizzatore di adattare la sua velocità alla temperatura programmata. Modula continuamente la potenza del sistema, evitando così l'avvio e l'arresto ripetuto del compressore: quando la temperatura ideale viene raggiunta, la velocità si riduce automaticamente. Risultato: risparmio di energia del 30% , di stabilizzare la temperatura a circa  $\pm 0,5$  °C intorno a quella impostata e l'ottimizzazione delle prestazioni acustiche.

La regolazione elettronica di ultima generazione, associata ad un circuito di raffreddamento di alta qualità, garantisce un comfort ottimale (regolazione proporzionale) mantenendo inalterati i coefficienti di prestazione energetica in tutto il campo di esercizio.

*Il ventilatore dell'Unità Esterna* è dotato di motore inverter a variazione continua di velocità.

L'unità esterna è dotata di mandata aria canalizzabile, da 0Pa a 82 Pa di prevalenza statica utile impostabile tramite Dip Switch, consente inoltre:

- la gestione ottimizzata del tempo di funzionamento dei compressori a carichi parziali;
- il funzionamento d'emergenza in caso di problemi ai compressori o ai ventilatori, consente il funzionamento del sistema con un numero ridotto di compressori e/o ventilatori per un tempo limitato

*"Contatti puliti"* sulla scheda elettronica dell'unità esterna sono disponibili come standard le seguenti opzioni: "controllo on/off remoto" dell'impianto (ad esempio: collegamento ad orologio, collegamento ad un termostato, ecc.), "controllo della modalità operativa" (riscaldamento o raffreddamento), "ripristino delle impostazioni predefinite".

Con la semplice programmazione, le unità esterne possono operare mantenendo il loro attuale funzionamento in un intervallo programmato dal 40% al 100% della loro massima corrente assorbita, permettendo così un ridotto consumo di energia.

### 4.3 Descrizione delle unità interne

Le unità interne vengono disposte a servizio dei locali di pertinenza.

Il fluido refrigerante viene trattato termicamente dall'Unità Esterna nella modalità corrispondente alla richiesta (caldo/freddo) e il trasferimento di calore all'ambiente viene eseguito mediante lo scambio termico delle batterie delle unità interne al locale.

Ciascuna unità interna è dotata dei seguenti elementi essenziali : uno scambiatore termico multi canali (batterie in rame di alta qualità, alette in alluminio ad alto rendimento), un valvola di espansione elettronica con campo regolabile protetta da due filtri, un ventilatore a 4 velocità di ventilazione (in base al modello), due sonde di regolazione sul refrigerante (tubazione del liquido & gas), due sonde di misura della temperatura dell'aria (ripresa & efflusso), un filtro posizionato sulla ripresa dell'aria di tipo lavabile e facilmente sostituibile.

La regolazione di ciascuna unità interna viene assicurata da una scheda elettronica a controllo progressivo che sfruttando la tecnologia PID (Proporzionale Integrata Derivata), garantisce il mantenimento della temperatura di esercizio richiesta mantenendola in un campo di differenziale da 0°C/ 2°C rispettivamente in modalità riscaldamento e in modalità freddo.

Inoltre, ciascuna scheda elettronica è in grado di gestire, previo accesso alla scheda stessa, alcune funzioni complementari quali : la regolazione della potenza dell'unità interna, il riavvio automatico dopo l'interruzione della corrente, la funzione " ON/OFF " dell'unità (es : in relazione allo stato di un eventuale contatto finestra), la " lettura errori ", la "lettura avvio dell'unità " (es : controllo dei sistemi esterni).

Possono essere comandate tramite telecomando a raggi infrarossi WRLC oppure tramite pannello a filo (soft touch WRC, per montaggio a parete può gestire una singola unità interna oppure può essere utilizzato per gestire con le medesime impostazioni un gruppo di unità interne fino a un massimo di 16.

Le unità interne selezionate sono di tipo Aermec – MVA -W o equivalenti a parete.

- **BLOCCO C**

<b>Unità Interna MVA 220 WL</b>	<b>Quantità 4</b>
---------------------------------	-------------------

<i>Potenza nominale in freddo</i>	2,2 kW
<i>Potenza nominale in caldo</i>	2,5 kW
<i>Potenza nominale assorbita</i>	20 W
<i>Tensione di alimentazione</i>	220-240V - 50Hz
<i>Livello di pressione sonora (min)</i>	30 dBa
<i>Livello di pressione sonora (max)</i>	35 dBa
<i>Portata d'aria</i>	500 m3/h
<i>Dimensioni (HxLxP)</i>	289x845x209 mm
<i>Peso</i>	11 kg
<i>Diametri tubazioni frigorifere (liquido e gas)</i>	1/4" – 3/8"

<b>Unità Interna MVA 280 WL</b>	<b>Quantità 32</b>
---------------------------------	--------------------

<i>Potenza nominale in freddo</i>	2,8 kW
<i>Potenza nominale in caldo</i>	3,2 kW
<i>Potenza nominale assorbita</i>	20 W
<i>Tensione di alimentazione</i>	220-240V - 50Hz
<i>Livello di pressione sonora (min)</i>	30 dBa
<i>Livello di pressione sonora (max)</i>	35 dBa
<i>Portata d'aria</i>	500 m3/h
<i>Dimensioni (HxLxP)</i>	289x845x209 mm
<i>Peso</i>	11 kg
<i>Diametri tubazioni frigorifere (liquido e gas)</i>	1/4" – 3/8"

**Unità Interna MVA 450 WL** **Quantità 1**

<i>Potenza nominale in freddo</i>	4,5 kW
<i>Potenza nominale in caldo</i>	5,0 kW
<i>Potenza nominale assorbita</i>	35 W
<i>Tensione di alimentazione</i>	220-240V - 50Hz
<i>Livello di pressione sonora (min)</i>	47 dBa
<i>Livello di pressione sonora (max)</i>	53 dBa
<i>Portata d'aria</i>	850 m3/h
<i>Dimensioni (HxLxP)</i>	289x845x209 mm
<i>Peso</i>	11 kg
<i>Diametri tubazioni frigorifere (liquido e gas)</i>	1/4" - 1/2"

e del tipo MVA – CS o equivalenti cassette a 8 vie

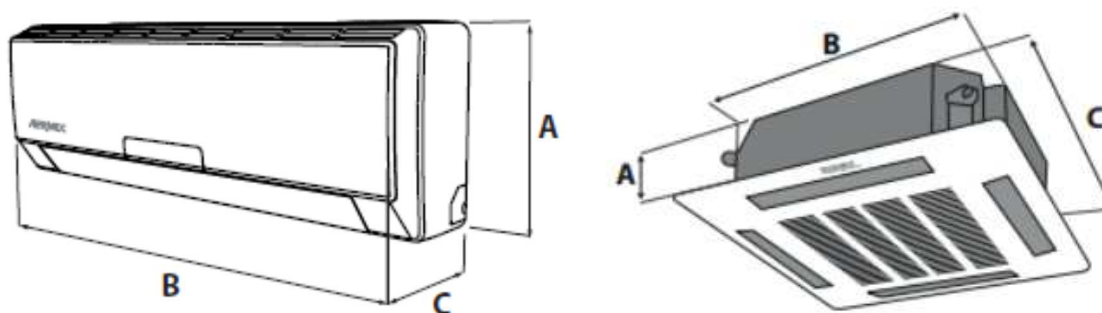
**Unità Interna MVA 360 CS** **Quantità 7**

<i>Potenza nominale in freddo</i>	3,6 kW
<i>Potenza nominale in caldo</i>	4,0 kW
<i>Potenza nominale assorbita</i>	35 W
<i>Tensione di alimentazione</i>	220-240V - 50Hz
<i>Livello di pressione sonora (min)</i>	35 dBa
<i>Livello di pressione sonora (max)</i>	41 dBa
<i>Portata d'aria</i>	600 m3/h
<i>Dimensioni (HxLxP)</i>	240x596x596 mm
<i>Peso</i>	21 kg
<i>Diametri tubazioni frigorifere (liquido e gas)</i>	1/4" - 3/8"

**Unità Interna MVA 450 CS** **Quantità 7**

<i>Potenza nominale in freddo</i>	4,5 kW
<i>Potenza nominale in caldo</i>	5,0 kW
<i>Potenza nominale assorbita</i>	45 W
<i>Tensione di alimentazione</i>	220-240V - 50Hz
<i>Livello di pressione sonora (min)</i>	38 dBa
<i>Livello di pressione sonora (max)</i>	45 dBa
<i>Portata d'aria</i>	700 m3/h
<i>Dimensioni (HxLxP)</i>	240x596x596 mm
<i>Peso</i>	21 kg
<i>Diametri tubazioni frigorifere (liquido e gas)</i>	1/4" - 3/8"

Le unità di tipo a parete vengono installate sulla parte alta delle pareti verticali.



**Figura 4.2 unità interna**

Esse saranno dotate di motore a commutazione elettronica (EC) che garantirà alta efficienza energetica e bassi livelli sonori.

La nuova struttura dal design piatto con inserti in plastica bianca ABS è armonizzata per tutta la gamma, grazie al suo design compatto, queste unità potranno essere facilmente installate sopra le porte.

L'aria trattata verrà diffusa dalla parte inferiore del lato frontale dell'unità dopo essere stato filtrato (filtri sintetici antibatterici facilmente smontabili e lavabili) e attraverso un'aletta di mandata motorizzata atta a garantire la distribuzione omogenea dell'aria e della temperatura.

Tutte le unità sono dotate di serie di un ricevitore a infrarossi integrato nello chassis dell'unità.

Per garantire un comfort ottimale queste unità saranno dotate di ventilatore con 4 velocità.

## **4.4 Installazione del sistema**

### **4.4.1 Circuito di raffreddamento**

Il collegamento frigorifero tra l'Unità Esterna e le unità interne si esegue mediante i tubi in rame dopo aver eseguite le saldature in atmosfera di azoto ed essersi assicurati che le tubazioni non presentino residui di umidità all'interno. Per garantire la corretta tenuta dell'impianto frigorifero alle pressioni in gioco, è necessario che lo spessore del rame sia adatto all'utilizzo del R410a. I tubi del refrigerante saranno fissati in maniera opportuna su apposite staffe e fissati per mezzo di fascette isolate.

Le saldature, realizzate obbligatoriamente in atmosfera di azoto, assicurano il mantenimento delle prestazioni nel tempo e rendono efficiente il sistema come da specifiche dichiarate dal costruttore l'intero impianto. Particolare attenzione deve essere attribuita durante la fase di installazione, in modo da ridurre al minimo i rischi di umidità all'interno delle tubazioni ed evitare così che le impurità possano permanere all'interno dell'impianto.

Relazione specialistica impianto a pompa di calore

I collegamenti del circuito frigorifero possono essere realizzati per mezzo di "Multikit" o "Collettore" forniti dalla casa produttrice, vengono installati verticalmente o orizzontalmente in base alle indicazioni riportate sul manuale d'uso.

Ciascun tubo è isolato in maniera indipendente da opportuna guaina isoterica M0 o M1 con spessore minimo di 9 mm per la linea liquido e di 13 mm per la linea gas.

I Circuiti elettrici:

Collegamento elettrico di potenza all'Unità Esterna

L'Unità Esterna viene alimentata dal quadro generale alla tensione di 400V/3/50Hz + Neutro + Terra tramite una protezione magnetotermica differenziale e opportuna curva di intervento. Un sezionatore di prossimità viene installato nelle immediate vicinanze dell'Unità Esterna conformemente alla normativa in vigore.

- BLOCCO C:

Tensione di alimentazione: 380-415 V/3N/50Hz

Taglia dell'interruttore magnetotermico: 25A, curva D, quadripolare

Cavo: 2,5 mm<sup>2</sup> x 5

Taglia dell'interruttore magnetotermico: 40A, curva D, quadripolare

Cavo: 6,0 mm<sup>2</sup> x 5

Bus di comunicazione:

Un collegamento di tipo seriale con cavo ad una coppia intrecciata con guaina di protezione (Twisted Pair) fra l'unità esterna e tutte le unità interne . Il cavo ha una sezione minima di 0.75 mm<sup>2</sup>, con distanza minima tra cavo di comunicazione seriale e cavi di potenza di 20 cm.

Collegamento elettrico di potenza delle unità interne:

Ciascuna unità interna viene alimentata dal quadro generale con una tensione di 220V/1/50Hz+ Neutro + Terra per mezzo di interruttore magnetotermico differenziale avente curva di intervento di tipo opportuno, generalmente curva C o fusibili. Come prescritto dalla normativa vigente deve essere previsto un sezionatore di ausilio per le operazioni di manutenzione.

Tensione di alimentazione: 220-240V/1/50Hz + N + T

Taglia dell'interruttore magnetotermico: 6A, curva C, Bipolare

Cavo: 1 mm<sup>2</sup> x 3



## Relazione specialistica impianto a pompa di calore

MVAM2801T MVAM4501T MVAM4501T MVAM4501T

[A] Ø 19,00mm Ø 19,00mm Ø 19,00mm Ø 19,00mm

CC2

[C] = Curve  
[A] = Si determina in base al diametro degli attacchi frigoriferi dell'unità esterna da collegare.  
La distanza L tra i vari moduli dell'unità esterna deve essere:  $0,2m < L$ .  
E' obbligatorio creare la linea di bilanciamento olio tra i moduli dell'unità esterna. Diametro 9,53mm (3/8")

RNYM01 RNYM01 RNYM01 RNYM01

RNY41 RNY31 RNY21 RNF18

PT SN

L 1,25,00m Ø 12,2mm Ø 44,91mm

L 0,50m Ø 19,00mm Ø 11,8mm(Ø)

L 0,50m Ø 12,7mm Ø 12,7mm(Ø)

L 1,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 4,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 3,50m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 6,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 4,00m Ø 9,53mm Ø 12,7mm

L 7,50m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 10,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

AULA 4 (6) MVA 28/0VL

Aula 4 (5) MVA 28/0VL

WC 1 (4) MVA 22/0VL

Corrida (3) MVA A51CS

Aula 3 (2) MVA 28/0VL

Aula3 (1) MVA 28/0VL

L 11,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

RNF18

L 2,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 2,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 1,50m Ø 9,53mm Ø 12,7mm

L 7,50m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 5,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

Aula 2 (11) MVA 28/0VL

Aula 2 (10) MVA 28/0VL

Corrida (9) MVA A51CS

Aula 1 (8) MVA 28/0VL

Aula 1 (7) MVA 28/0VL

L 1,00m Ø 19,00mm Ø 18,8mm

L 4,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

RNY21 RNF18

DX

L 4,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 4,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 6,50m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 2,00m Ø 9,53mm Ø 12,7mm

L 7,50m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 10,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 10,00m Ø 9,53mm Ø 12,7mm

WC 2 (16) MVA 22/0VL

Aula 5 (17) MVA 28/0VL

Aula 5 (18) MVA 28/0VL

Corrida (15) MVA A51CS

Aula 6 (14) MVA 28/0VL

Aula 6 (13) MVA 28/0VL

Corrida (12) MVA A51CS

L 17,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

RNF18

L 6,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 4,50m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 1,50m Ø 9,53mm Ø 12,7mm

L 5,50m Ø 9,53mm Ø 12,7mm

L 11,00m Ø 9,53mm Ø 12,7mm

L 9,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

L 8,00m Ø 9,53mm Ø 9,53mm

Aula 7 (25) MVA 28/0VL

Aula 7 (24) MVA 28/0VL

Corrida (23) MVA A51CS

Corrida (22) MVA A51CS

Corrida (21) MVA A51CS

AB int (20) MVA 28/0VL

AB int (19) MVA 28/0VL

Relazione specialistica impianto a pompa di calore

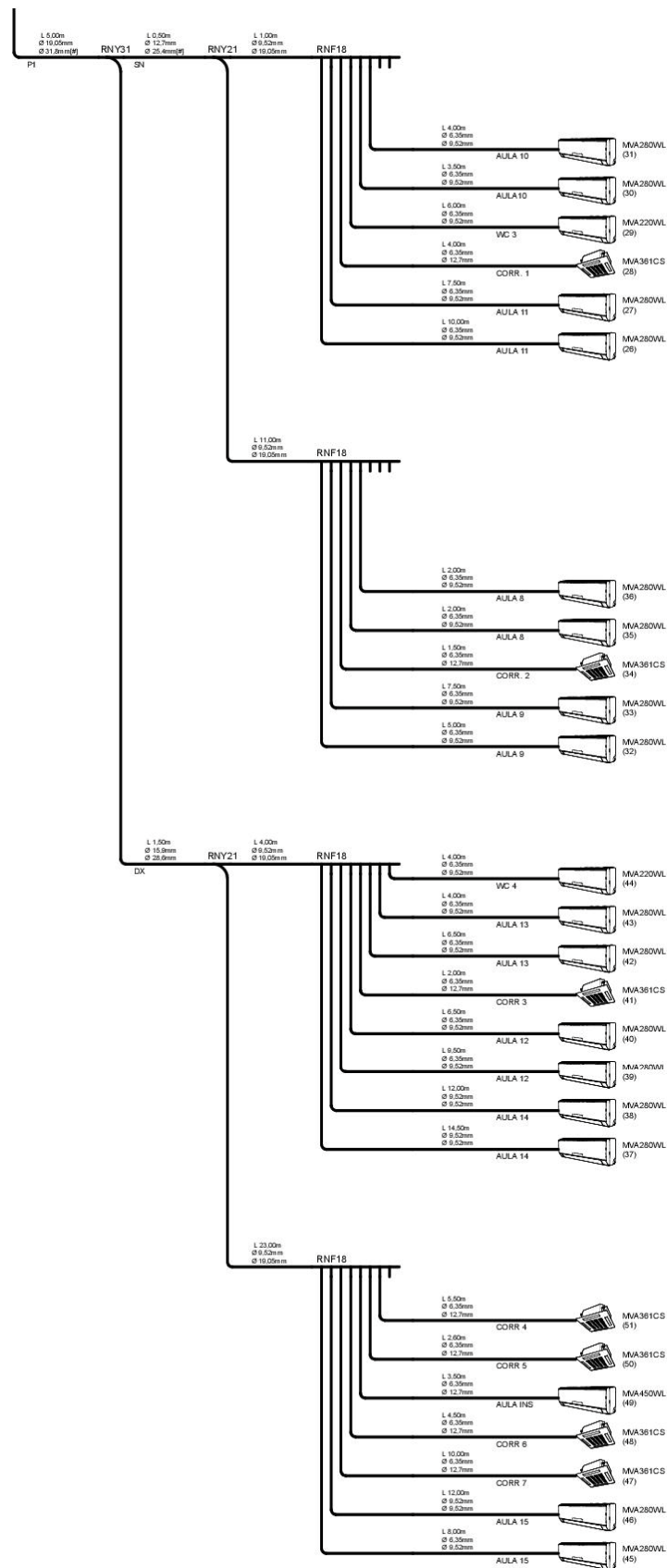


Figura 4.3: schema funzionale

# Progetto esecutivo di riqualificazione energetica scuola elementare e media "Montechiara" | impianto di climatizzazione

## Relazione specialistica impianto a pompa di calore

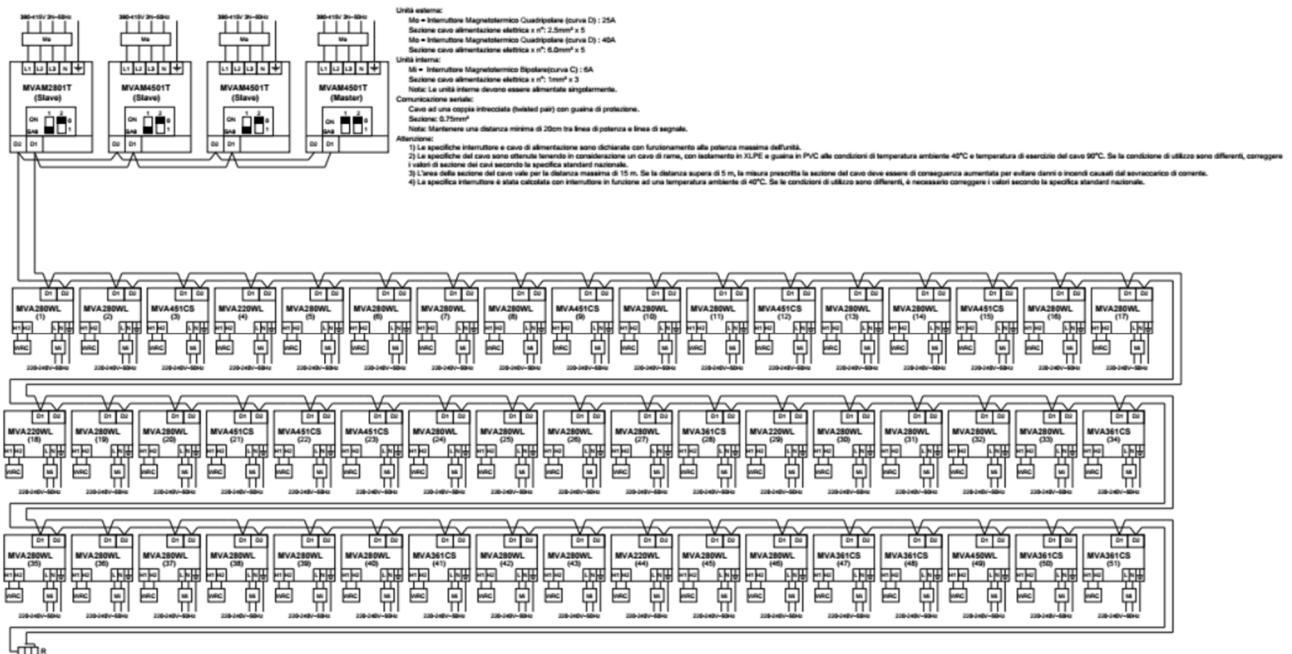


Figura 4.4 Schema elettrico

## 4.5 Sistema di controllo

Le unità interne sono controllate per mezzo di dispositivi locali di tipo TELECOMANDO A INFRAROSSI con riferimento WRLC o con Pannello a Filo WRC, che può controllare individualmente e contemporaneamente fino a 16 unità interne e dispone di un ampio display a cristalli liquidi, di un'ampia tastiera che consente all'utente di selezionare e visualizzare i principali parametri di funzionamento :

- avvio o arresto dell'unità,
- temperatura di esercizio (campo disponibile : 17°C/ 30°C)
- velocità di ventilazione (Hi/ Me/ Lo)
- modalità operativa

il sistema è composto da n. 47 comandi in remoto WRC, che consentono la scelta di una tra le quattro velocità del ventilatore, di una tra le cinque modalità di funzionamento (tra di esse la selezione automatica tra raffreddamento e riscaldamento) e della posizione del deflettore di mandata, nonché l'accesso al timer giornaliero.

Tramite semplici operazioni di programmazione questo comando offrirà la possibilità di funzionamento in modalità di soccorso in raffreddamento o in riscaldamento (RC o HS) e di ridurre il livello e/o di modificare il segnale del comando remoto. In caso di eventuali guasti sul ricevitore dei segnali infrarossi apparirà un'indicazione specifica ( codice di anomalia ed unità interessata).

È presente infine una gestione centralizzata del sistema con il CC2 (display touch screen da 7"), alimentato a 220 V, è in grado di gestire indipendentemente fino a 255 unità interne distribuite su un massimo di 16 gruppi funzionali.

Facile da installare (collegamento seriale), consente la variazione di tutti i principali parametri di funzionamento (on/off, modalità, temperatura, velocità del ventilatore, deflettore) individualmente o per zone senza dovere accedere a tali parametri.

La sua semplicità di programmazione fa in modo che questo dispositivo di controllo possa tra l'altro offrire la possibilità di bloccare i parametri di funzionamento principali (setpoint della temperatura desiderata, modalità e velocità del ventilatore) e di usare due connettori disponibili per l'"indicazione dei guasti" o per l'"indicazione di funzionamento" (per esempio per il controllo di un dispositivo ausiliario esterno" piuttosto che un "marcia/arresto globale" (per esempio dal contatto di un orologio).

Funzionante con o senza comando remoto una spia luminosa sul comando centralizzato indicherà l'esaurimento della temporizzazione di pulizia del filtro e la presenza di un'anomalia (codice + indirizzo dell'unità interessata).

Relazione specialistica impianto a pompa di calore

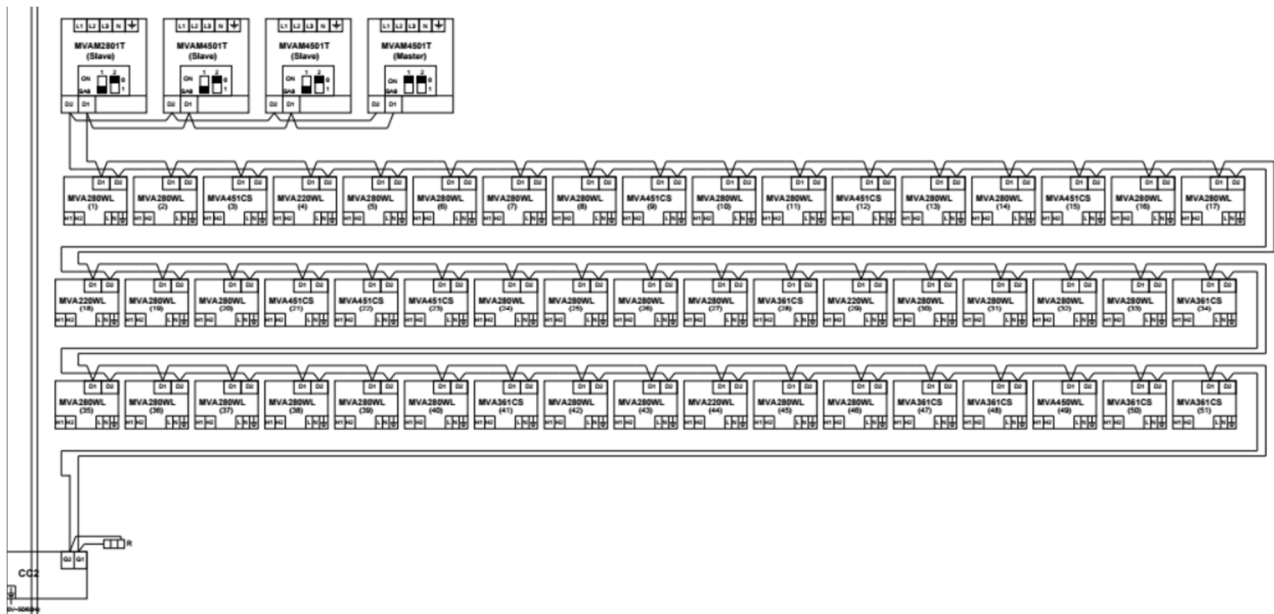


Figura 4.7 schema di controllo – Blocco C