

RELAZIONE TECNICA

Lavori di realizzazione di un impianto di condizionamento centralizzato, VRF negli ambienti prospettanti il Corso Cavour, per l'efficientamento energetico del Palazzo dei Leoni

Il Palazzo dei Leoni, sede principale della Città Metropolitana di Messina, attualmente è climatizzato, tranne alcuni ambienti, recentemente ristrutturati, mediante sistema a split, con unità interne ed esterne, pertanto le facciate, sono deturpate dalle unità esterne o dai fori delle unità MONOSPLIT, che non rendono giustizia alle caratteristiche architettoniche dell'intero edificio.

Pertanto, per la climatizzazione dell'intero edificio, si è pensato di progettare un impianto centralizzato, VRF con unità esterne poste in aree non visibili o sulla terrazza.

Questo progetto è il TERZO stralcio di un intervento generale, che prevede la climatizzazione dell'intero edificio e sarà limitato agli ambienti al piano terra ed al primo piano, prospettanti sul Corso Cavour.

Con la realizzazione dell'impianto verranno eliminate tutte le unità esterne (22), provvedendo ad installarne due in batteria sulla terrazza, le canalizzazioni principali in rame verranno installate incassate o incapsulate in contropareti in cartongessoe.

Le unità esterne saranno del tipo a split o a terra (fanc oil), alcune con a bordo una pompa per permettere di espellere i liquidi di condensa.

L'impianto VRF è del tipo ad espansione diretta, sostanzialmente, nel nostro caso, composto da due unità esterne in batteria (dotata di compressore e di batteria di scambio) e da 22 unità interne (ventilatore, la batteria di scambio, la valvola termostatica elettronica e la valvola di deviazione a cassetto).

In sostanza, nella loro conformazione più semplice, gli impianti VRF sono degli impianti frigoriferi con inversione di ciclo, nei quali tutte le unità interne lavorano sulla stessa tubazione, in riscaldamento o in raffreddamento a seconda della stagione, garantendo la possibilità di agire sulla regolazione della temperatura interna per ogni singolo locale e sulla velocità del ventilatore.

La vera differenza con un impianto multisplit risiede infatti nel compressore che, variando la sua velocità, può garantire portate differenti di refrigerante (la richiesta di refrigerante che il compressore deve soddisfare è la somma, momento per momento, di quanto richiesto da ciascuna unità interna) e permettendo di aumentare quindi il numero di unità interne collegate alla stessa unità esterna fino ad oltre 50.

Inoltre l'impianto VRF-VRV risulta modulare e consente facili modifiche ed ampliamenti, semplicemente collegando le nuove tubazioni a quelle già realizzate (accertandosi dell'adeguato dimensionamento dell'unità esterna).

Questo progetto interessa la parte prospettante sul cortile interno, al primo piano, quindi i locali da climatizzare saranno quelli della I Direzione e della Segreteria Generale.

L'unità esterna sarà posta nel terrazzo e sarà controllata da un sistema remoto centralizzato oltre che da ogni singola stanza.

L'unità esterna avrà le seguenti caratteristiche:

- unità esterna - raffreddamento Kw 90 - riscaldamento Kw 90;

All'unità esterna saranno collegate 17 unità interne.

In conclusione, l'impianto sarà realizzato secondo le tabelle e gli schemi allegati:

1.1.Lista Materiale

Serie:Sistema VRF

Modello	Quantità	Tipo
AJY198LALDH	1	V-IV Pompa di calore
AGYA009GCGH	2	Pavimento compatta (new)
AGYA012GCGH	8	Pavimento compatta (new)
AGYA014GCGH	2	Pavimento compatta (new)
ASYA009GCGH	2	Parete (new)
ASYA012GCGH	8	Parete (new)
UTY-DCGYZ2	1	Centralizzatore mini Touch(Web)GENERAL
UTY-RHRY	19	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG
UTP-AX180A	3	Tubo di derivazione
UTP-AX567A	1	Tubo di derivazione
UTP-CX567A	1	Kit di derivazione unità esterna
UTR-H0906L	5	Collettore

1.2.Lista Materiale 2 (Tubazioni)

Serie:Sistema VRF

Lunghezza tubo(m)								
	6,35	9,52	12,70	15,88	19,05	22,22	28,58	34,92
Totale	176,0	17,0	249,0	5,0	37,0	3,5	47,5	3,0

1.3.Lista Materiale 3 (Carica aggiuntiva)

Serie:Sistema VRF

Refrigerante	kg
R410A	16,84

1.4.Lista Materiali 4 (Non forniti) Serie:Sistema

VRF

Modello	Quantità	Tipo
12.70<-9.52	4	Espansione (da acquistare localmente)

2.Dettagli unità interna

2.1.Abbreviazioni

Nome	Nome dispositivo	Caldo	Capacità di riscaldamento disponibile (con correttivo sbrinamento)
Modello	Nome modello	Portata d'aria	Portata aria ad alta e bassa velocità ventilatore
RC C	Capacità nominale in raffrescamento	ESP	Pressione statica esterna
RC H	Capacità nominale in riscaldamento	Rumorosità	Pressione sonora minima e massima

Temp. Raff.	Condizioni interne in raffreddamento (outside condition for AHU/OAU)	MCA	Ampère minimi circuito
Potenza rich. Raffr.	Capacità totale di raffreddamento richiesta	AxLxP	Altezza x Larghezza x Profondità
Freddo	Capacità totale di raffreddamento disponibile	Peso	Peso del dispositivo
Pot. Rich. Sensibile	Capacità di raffreddamento sensibile richiesta	Dis Tmp Cool	Temperatura di scarico in raffreddamento
Sens.	Capacità di raffreddamento sensibile disponibile	Dis Tmp Heat	Temperatura di scarico in riscaldamento
Temp. Risc.	Temperatura interna in riscaldamento (outside condition for AHU/OAU)	HE	Volume scambiatore di calore
Potenza rich. Risc.	Capacità di riscaldamento richiesta (con correttivo sbrinamento)	Nominale	Corrente nominale

2.2. Unità Esterna (Sistema VRF) –

AJY198LALDH

Nome	Modello	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. Raff. (C/%)	Pot. rich. Raffr. (kW)	Freddo (kW)	Pot. rich. Sens. le (kW)	Sens. (kW)	Temp. Risc. (C)	Pot. rich. Risc. (kW)	Caldo (kW)
U.I.1-1 Presidenza	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.1 Stanza 1 P1°	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.1 PT Stanza 1PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.2 Stanza 2 P1°	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.2 PT Stanza 2 PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.3 Stanza 3 P1°	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.3 PT Stanza 3 PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.4 Stanza 4 P1°	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.4 PT Stanza 4 PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.1-2 Presidenza	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.7 Stanza 7 P1°	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.7 PT Stanza 7 PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.8 Stanza 8 P1°	AGYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.8 PT Stanza 8 PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.9 PT Stanza 9 PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.9-1 Stanza 9 P1°	AGYA009GCGH	2,8	3,2	27,0/43,4	0,5	2,8	0,5	2,0	20,0	0,5	3,2
U.I.10 PT Stanza 10PT	ASYA012GCGH	3,6	4,0	27,0/43,4	0,5	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	4,0
U.I.9-2 Stanza 9 P1°	AGYA009GCGH	2,8	3,2	27,0/43,4	0,5	2,8	0,5	2,0	20,0	0,5	3,2
U.I.11-1 PT Stz 11PT	ASYA009GCGH	2,8	3,2	27,0/43,4	0,5	2,8	0,5	2,1	20,0	0,5	3,2
U.I.11-2 PT Stz 11PT	ASYA009GCGH	2,8	3,2	27,0/43,4	0,5	2,8	0,5	2,1	20,0	0,5	3,2
U.I.10-1 Stz 10 P1°	AGYA014GCGH	4,0	4,5	27,0/43,4	0,5	4,0	0,5	3,0	20,0	0,5	4,5
U.I.10-2 Stz 10 P1°	AGYA014GCGH	4,0	4,5	27,0/43,4	0,5	4,0	0,5	3,0	20,0	0,5	4,5

Nome	Modello	Portata d'aria (m3/h)	ESP (Pa)	Rumorosità (dB)	Nominale (A)	MCA (A)	AxLxP (mm)	Peso (kg)	Immagine
U.I.1-1 Presidenza	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0.18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.1 Stanza 1 P1°	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0.18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.1 PT Stanza 1PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0.25	0,3	268x840x203	8,50	

U.I.2 Stanza 2 P1°	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0,18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.2 PT Stanza 2 PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0,25	0,3	268x840x203	8,50	
U.I.3 Stanza 3 P1°	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0,18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.3 PT Stanza 3 PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0,25	0,3	268x840x203	8,50	
U.I.4 Stanza 4 P1°	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0,18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.4 PT Stanza 4 PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0,25	0,3	268x840x203	8,50	
U.I.1-2 Presidenza	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0,18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.7 Stanza 7 P1°	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0,18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.7 PT Stanza 7 PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0,25	0,3	268x840x203	8,50	
U.I.8 Stanza 8 P1°	AGYA012GCGH	Alta 590		42	0,18	0,22	600x740x200	15,00	
U.I.8 PT Stanza 8 PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0,25	0,3	268x840x203	8,50	
U.I.9 PT Stanza 9 PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0,25	0,3	268x840x203	8,50	
U.I.9-1 Stanza 9 P1°	AGYA009GCGH	Alta 500		38	0,15	0,18	600x740x200	15,00	
U.I.10 PT Stanza 10 PT	ASYA012GCGH	Alta 690		40	0,25	0,3	268x840x203	8,50	
U.I.9-2 Stanza 9 P1°	AGYA009GCGH	Alta 500		38	0,15	0,18	600x740x200	15,00	
U.I.11-1 PT Stz 11 PT	ASYA009GCGH	Alta 610		37	0,18	0,22	268x840x203	8,50	
U.I.11-2 PT Stz 11 PT	ASYA009GCGH	Alta 610		37	0,18	0,22	268x840x203	8,50	
U.I.10-1 Stz 10 P1°	AGYA014GCGH	Alta 670		46	0,23	0,28	600x740x200	15,00	
U.I.10-2 Stz 10 P1°	AGYA014GCGH	Alta 670		46	0,23	0,28	600x740x200	15,00	

Confronto con carico parziale e pieno carico.

Nome	Metodo di funzionamento	Modello unità esterna	Capacità Raffr. (%)	Capacità Risc. (%)	Comb (%)
Unità Esterna	Carico parziale	AJY198LALDH	80	80	123,1
Unità Esterna	Pieno carico	AJY198LALDH	100	100	123,1

Nome	Valutati Raffr. OU (kW)	Effettivo Raffr. OU (kW)	Operating C IN (kW)	Effettivo Raffr. IN (kW)	Valutati Risc. OU (kW)	Effettivo Risc. OU (kW)	Operating H IN (kW)	Effettivo Risc. IN (kW)
Unità Esterna	62,4	64,5	61,2	76,5	70,0	80,2	68,6	85,8
Unità Esterna	62,4	64,5	64,2	64,2	70,0	80,2	80,2	80,2

3. Dettagli unità esterna

3.1. Abbreviazioni

Nome	Nome dispositivo	Temp. Risc.	Temperatura esterna in riscaldamento (bulbo secco)
Modello	Nome modello	Caldo	Capacità in riscaldamento
	Efficienza energetica (EER) alla capacità nominale	MCA	Ampère minimi circuito
	Coefficiente di prestazione (COP) alla capacità nominale	MFA	Corrente di cortocircuito (fusibile principale)
RC C	Capacità nominale in raffreddamento	AxLxP	Altezza x Larghezza x Profondità
RC H	Capacità nominale in riscaldamento	Peso	Peso del dispositivo
Comb	Rapporto capacità	Refrig.	Pre carica refrigerante
Temp. Raff.	Temperatura esterna in raffreddamento	Raffr. nom.	Nominale raffredd. forzato
Freddo	Capacità totale di raffreddamento disponibile	Risc. nom.	Nominale risc. forzato

3.2. Dettagli unità esterna

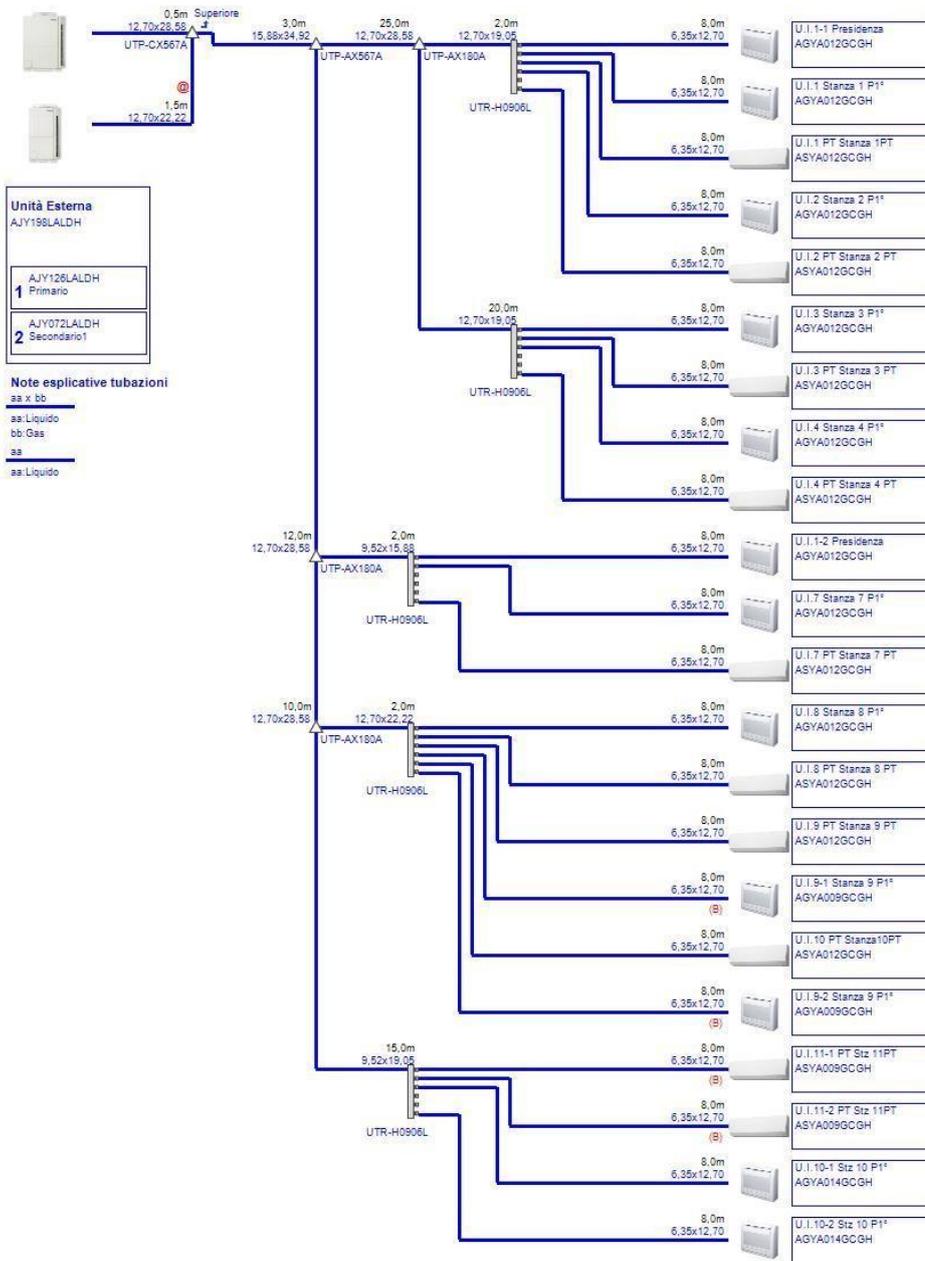
Serie: Sistema VRF

Nome	Modello	EER	COP	Comb (%)	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. Raff. (C)	Freddo (kW)	Temp. Risc.(C)	Caldo (kW)
Unità Esterna	AJY198LALDH	3,26	3,64	123,1	62,4	62,4	35,0	64,5	7,0	80,2
	AJY126LALDH				40,0	40,0				
	AJY072LALDH				22,4	22,4				

Nome	Modello	Alimentazione	Raffr. nom. (A)	Risc. nom. (A)	MCA (A)	MFA (A)	AxLxP (mm)	Peso (kg)	Refrig. (kg)	Immagine
Unità Esterna	AJY198LALDH	3N, 400V, 50Hz			56,1			527,00	23,50	
	AJY126LALDH	3N, 400V, 50Hz	20,7	18,6		40	1.690x1.240x765	275,00	11,80	
	AJY072LALDH	3N, 400V, 50Hz	10	9,4		20	1.690x930x765	252,00	11,70	

4. Diagramma tubazioni

4.1. Tubazioni Unità Esterna (Sistema VRF)

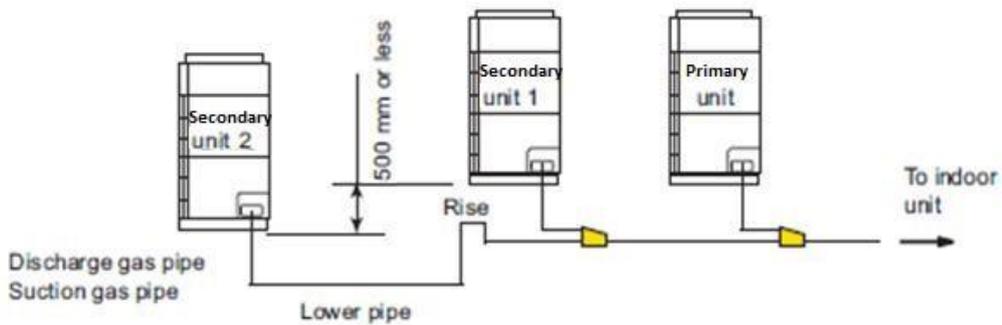
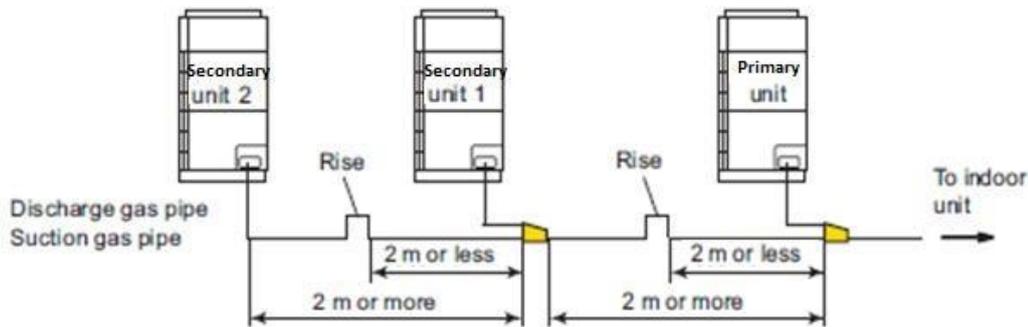
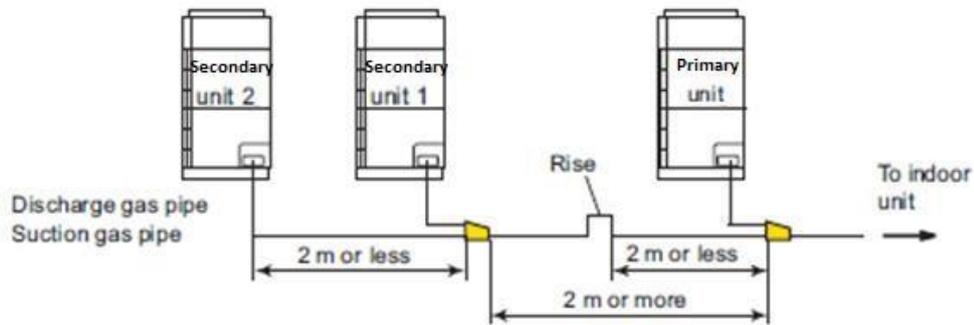
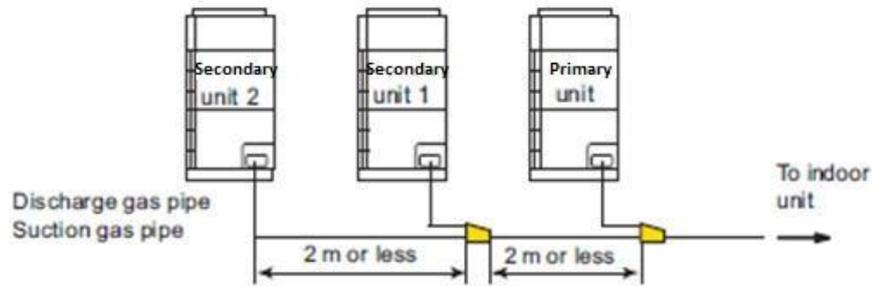


Adattare la sezione dei tubi sulle unità interne come da indicazione sotto riportata.
Espansione effettuata in loco
B:12,70<-9,52

@ Regole specifiche per l'installazione devono essere applicate alle tubazioni con combinazioni esterne multiple.
(ad esempio: realizzazione sifone sul tubo gas). Fare riferimento al manuale di installazione dell'unità esterna.

Refrig. R410A(kg)	23,50	Agg.Refrig. R410A(kg)	16,84	Refrig.totale R410A(kg)	40,34
-------------------	-------	-----------------------	-------	-------------------------	-------

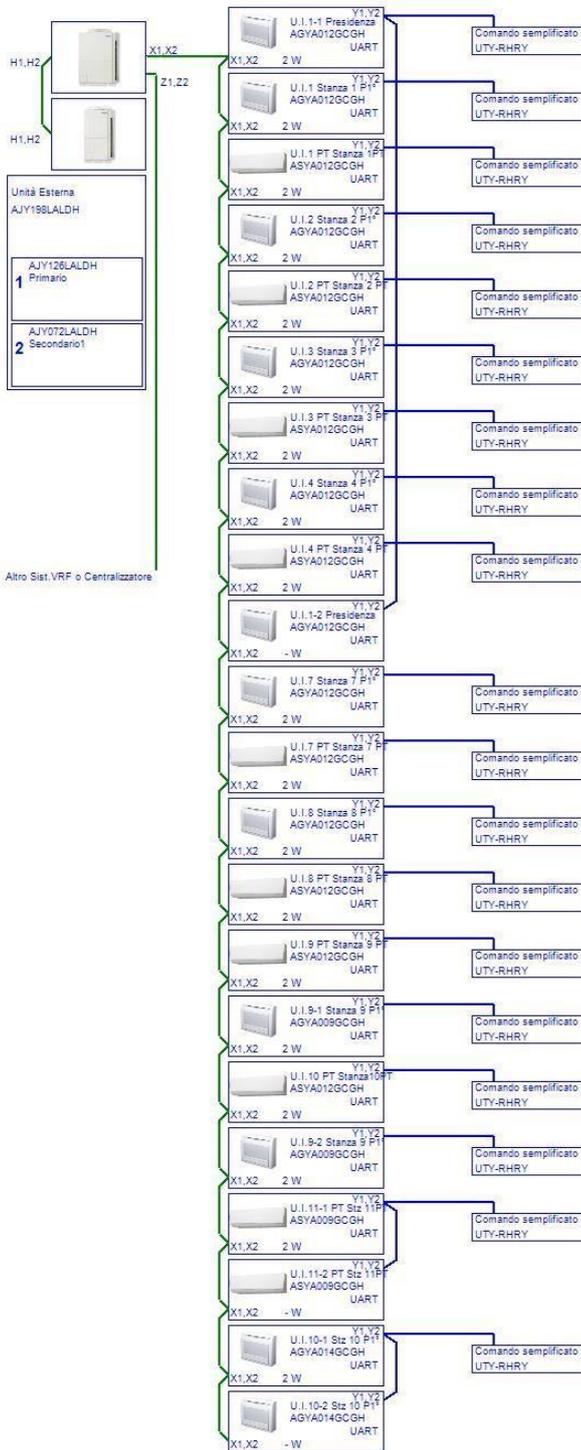
Using 2 or 3 combination outdoor units.



Rise height: 200 mm or more

5. Diagramma collegamenti elettrici

5.1. Cablaggio Unità Esterna (Sistema VRF)



Linea BUS

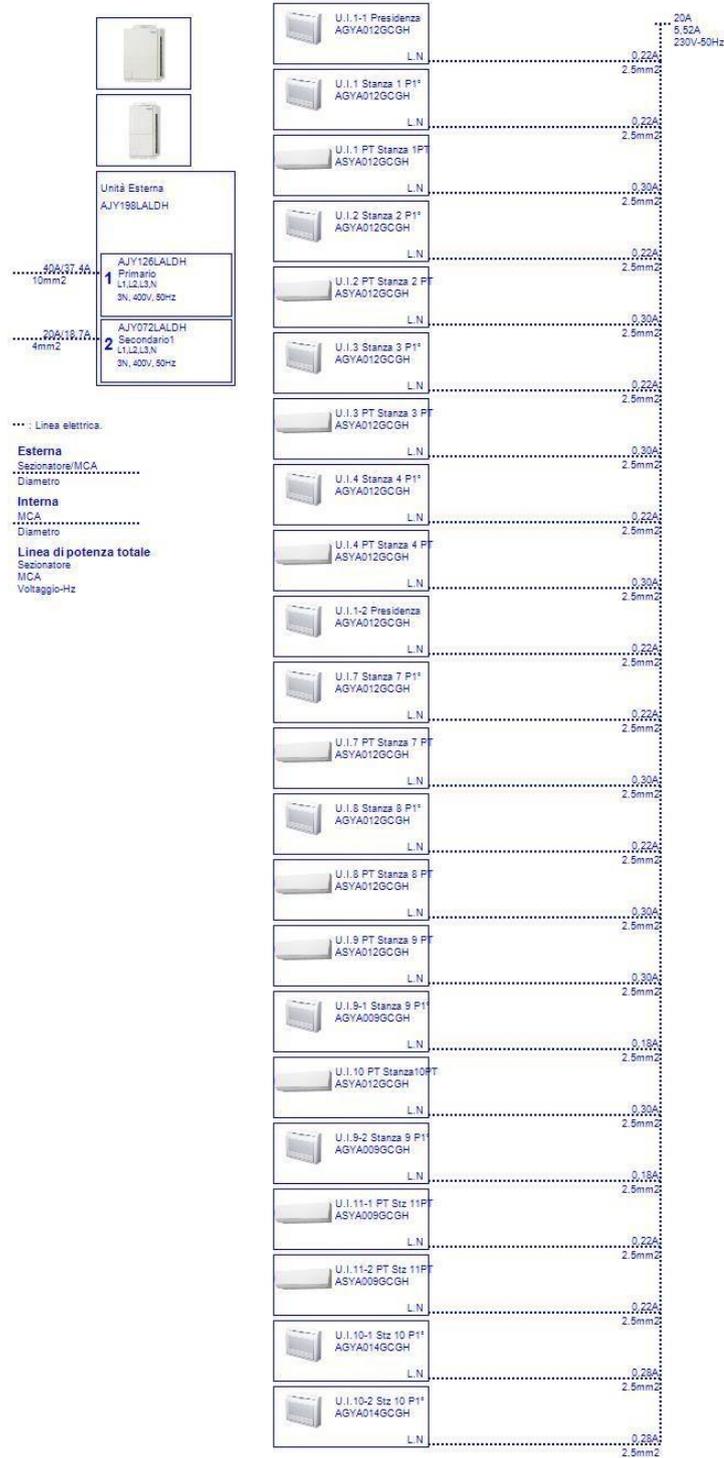
Cavo di trasmissione BELDEN 7703NH 305M (o similari). Cavo compatibile LONWORKS®
 CONDUITTORE: rame rosso monofilo, 2x0.33mm² (22AWG), ISOLAMENTO: foam flame retardant PE, COPPIA: twistata
 SCHEMIO: beldfoil 100%kf. + filo di drenaggio AWG 24 cu stagnato, GUAINA: LSZH, colore bianco

Linea Comando

Sezione: 2x0.33 (22AWG, schermato)

ATTENZIONE: Nella gestione Centralizzata, superando le 64 unità interne oppure 500mt di cavo Bus, è necessario installare l'amplificatore di segnale.

5.2. Cablaggio Unità Esterna (Sistema VRF)



La regolazione della dimensione del filo e dell'interruttore differisce da ogni località, si prega di fare riferimento in conformità con le norme locali.

6.Opzioni

Unità Esterna (Sistema VRF) –

AJY198LALDH

Nome	Modello	Tipo	Quantità	Modello	Tipo	Quantità
U.I.1-1 Presidenza	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.1 Stanza 1 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.1 PT Stanza 1PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.2 Stanza 2 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.2 PT Stanza 2 PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.3 Stanza 3 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.3 PT Stanza 3 PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.4 Stanza 4 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.4 PT Stanza 4 PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.7 Stanza 7 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.7 PT Stanza 7 PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.8 Stanza 8 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.8 PT Stanza 8 PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.9 PT Stanza 9 PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.9-1 Stanza 9 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.10 PT Stanza 10PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.9-2 Stanza 9 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.11-1 PT Stz 11PT	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			
U.I.10-1 Stz 10 P1°	UTY-RHRY	Comando sempl.senza MODE-UTY-RHRG	1			

7.Dettagli tubazioni/Giunti/Collettori

7.1.Dettagli Giunti di derivazione

Serie:Sistema VRF

Nome	Modello	UTP-AX180A	UTP-AX567A	UTP-CX567A
Unità Esterna	AJY198LALDH	3	1	1

7.2.Dettagli Collettori

Serie:Sistema VRF

Nome	Modello	UTR-H0906L	UTR-H0908L	UTR-H1806L	UTR-H1808L	UTP-J0906A
Unità Esterna	AJY198LALDH	5	0	0	0	0

Nome	Modello	UTP-J0908A	UTP-J1806A	UTP-J1808A
Unità Esterna	AJY198LALDH	0	0	0

7.3.Dettagli tubazioni

Serie:Sistema VRF

Nome	Modello	6,35	9,52	12,70	15,88	19,05	22,22	28,58	34,92
Unità Esterna	AJY198LALDH	176,0	17,0	249,0	5,0	37,0	3,5	47,5	3,0

Nome	Refrig. R410A(kg)	Agg.Refrig. R410A(kg)	Refrig.totale R410A(kg)
Unità Esterna	23,50	16,84	40,34

PREVISIONE DI SPESA

Nella redazione del computo metrico si sono adottati i prezzi unitari previsti nel prezzario unico regionale per lavori pubblici pubblicato nel supplemento ordinario della Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana, in vigore all'atto della stesura del presente progetto.

Per quelle categorie di lavoro non previste nel prezzario regionale i relativi prezzi unitari sono stati determinati con regolari analisi comprensive delle spese relative alla manodopera (costi effettivi noti al 2023) materiali (costi reali di mercato al 2023) noli, trasporti, nonché della maggiorazione per le spese generali e utile d'impresa.

DURATA DEI LAVORI

Come meglio specificato nell'allegato Capitolato speciale di appalto del progetto è stata ipotizzata una durata dei lavori di 90 giorni naturali e consecutivi dalla consegna degli stessi. Nel calcolo della durata si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale normale come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante i mesi invernali.

Per tutto quanto non riportato dalla presente relazione tecnica si fa riferimento agli altri elaborati di progetto, percentuale manodopera 21.282 %.

Inoltre poichè questo Ente ha adottato il protocollo anti contagio, all. n. 7 del Dpcm 26.4.2020 finalizzato alla riduzione del rischio di contaminazione da Coronavirus. L'impresa prima di iniziare i lavori dovrà prenderne visione e adottare i punti applicabili in base all'attività da effettuare.

QUADRO TECNICO ECONOMICO DI PROGETTO

Pertanto il quadro tecnico economico dell'opera risulta così composto:

A) COMPUTO METRICO COMPRENSIVO ONERI SICUREZZA		€ 147.039,33
A2) – Oneri sicurezza	€ 2.468,30	
A3) – Oneri Manodopera	€31.292,20	
A3) - Importo lavori soggetti a ribasso	€ 113.278,83	
B) PER SOMME A DISPOSIZIONE		
B1) Iva al 22 %		€ 32.348,65
B2) Spese tecniche		€ 2.940,80
B3) Acquisto hardware e/o software per progettazione, esecuzione lavori e gestione impianto da remoto		€ 3.000,00
B4) Accantonamento per eventuale aumento prezzi materiale (rame)		€ 5.000,00
B5) Imprevisti		€ 4.636,22
B6) Anac		35,000
Sommano a disposizione		€ 47.960,67
Importo Complessivo		€ . 195.000,00

Il Progettista

f.to Ing. Gaetano ANTONAZZO