

REALIZZAZIONE CENTRO INTERCOMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE MULTIFUNZIONALE.
LOCALITÀ STAZIONE NUOVA IN AULLA (MS)

PROGETTO ESECUTIVO

REL
C.01

Relazione impianto di climatizzazione

Data emissione: Novembre 2024	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
		2023	20	E	REL	C.01
LIVELLO		Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione		01	28/11/2024	AF	AF	SN
Aggiornamento per verifica		02	07/03/2025	AF	AF	SN

Tecnico incaricato
Dott.Ing. Stefano NADOTTI

Geologo incaricato
Dott. Geol. Emanuele MICHELUCCI

GOPLANSTUDIO

Architettura Ingegneria Geologia
Via Carducci 72 - 54100 Massa
Sede operativa Via Fermi 21 - 54100 Massa
cell. 328 - 4066037
Fax 0585 - 793451
E-mail stefano.nadotti@gmail.com

Gruppo di lavoro
Dott. Ing. Alessandra FRUZZETTI
Dott. Ing. Marta PACIFICO
Dott. Geol. Osvaldo TURBA

IMPIANTO CLIMA

Relazione tecnico generale e di calcolo

LUGLIO 2024

REV MARZO 2025

GOPLANSTUDIO

Via Fermi 21 - 54100 Massa

PREMESSE.....	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI.....	3
PROGETTO	5
DATI CLIMATICI DI PROGETTO	5
POTENZA E FABBISOGNI	6
DIMENSIONAMENTO.....	7
UNITA' ESTERNA	10
UNITA' INTERNE.....	13
TUBAZIONI IN RAME RICOTTO	14
SISTEMA DI CONTROLLO.....	14

PREMESSE

In seno ai lavori di nuova costruzione dell'edificio destinato a **Centro operativo intercomunale Multifunzionale** a supporto delle attività di Protezione Civile Intercomunale e dei servizi dei Comuni afferenti nel Comune di Aulla, prossimo alla stazione ferroviaria Aulla - Lunigiana.,

si rende necessaria l'installazione di impianti di climatizzazione per soddisfare il fabbisogno invernale e estivo.

L'edificio ha un'unica elevazione fuori terra (piano terra), è formato da un unico corpo con struttura in legno, i solai di copertura sono ad unica falda e hanno tre diversi livelli.

L'edificio in pianta ha forma composta da più rettangoli, copre una superficie lorda pari a circa 210,00m² circa, l'altezza massima è pari a 4,55 m circa, rilevata dal p.c. fino alla sommità del cornicione di copertura.

La presente relazione tecnica ha lo scopo di riportare analiticamente i principali calcoli effettuati per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 14511-1/4:2022: Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti e refrigeratori per cicli di processo con compressore elettrico
- UNI /TS 11300-1: – "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale"
- UNI /TS 11300-2: – "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali"
- UNI /TS 11300-3: – "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva"
- UNI /TS 11300-4: – "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"
- UNI EN15232: 2012: Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici
- UNI EN 378-1:2021: Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali – Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione
- DM 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione di impianti all'interno di edifici

Legge 9 Gennaio 1991 n. 10 – “Norme in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e delle fonti rinnovabili di energia” – e D.P.R. del 16 Agosto 1993 n. 412 – “Regolamento di esecuzione della Legge n. 10” – e successivi D.M. in materia;
D.Lgs 19 Agosto 2005 n 192 come modificato dal DLgs 311/06 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;

DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

Nello specifico l’intervento prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- impianto di distribuzione ed emissione ad aria a servizio del riscaldamento invernale/estivi degli ambienti;

Nelle scelte impiantistiche hanno influito più fattori. Innanzitutto la destinazione d’uso dell’edificio e la conseguente ipotesi di utilizzo. Per questa ragione si è pensato a soluzioni a risparmio energetico, che garantiscano una veloce attivazione, controlli limitati e facilità d’uso. Inoltre si è optato per soluzioni che differenziassero le zone perché la loro destinazione d’uso fa presupporre un uso saltuario, in alcuni casi, e sicuramente non contemporaneo dei diversi locali.

Si è optato per una soluzione tipo VRF/pompa di calore che quindi consente un risparmio energetico e inoltre evita di dover realizzare un impianto di adduzione del gas.



Si fa notare, quindi, che anche per i fuochi della cucina, si opterà per un sistema ad induzione e non per la classica cucina a gas.

Essendo un edificio di nuova costruzione, l’impianto risponderà al livello minimo richiesto di automazione BACS, così come analizzato nella relazione tecnica LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 RELAZIONE TECNICA al capitolo “ *Relazione tecnica di calcolo Classificazione del livello di automazione (BACS) UNI EN ISO 52120-1:2022, UNI/TS 11651:2023*” di cui viene riportato un estratto:

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 RELAZIONE TECNICA E CALCOLO

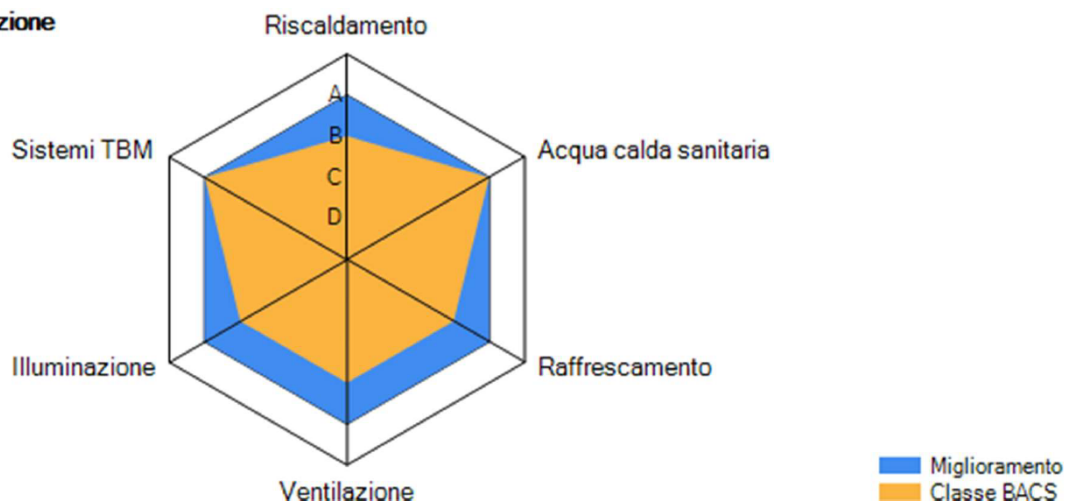
CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Principali risultati di calcolo

Edificio: Centro intercomunale di protezione civile multifunzionale

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	668,04	m ²
Superficie utile	135,72	m ²	Volume lordo	748,61	m ³
Volume netto	479,94	m ³	Rapporto S/V	0,89	m ⁻¹

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP _{nren} [kWh]
Riscaldamento	2,00	B	A	11,12	992
Acqua calda sanitaria	1,50	A	A	0,00	0
Raffrescamento	1,75	B	A	28,75	1279
Ventilazione e condizionamento	1,14	B	A	6,45	10
Illuminazione	2,00	B	A	6,45	29
Gestione impianti tecnici (TBM)	1,25	A	A	-	-
Totale	1,61	B	A	15,69	2308

Classificazione



PROGETTO

DATI CLIMATICI DI PROGETTO

L'edificio oggetto della presente relazione è situato nel comune di Aulla (MS). I dati climatici del luogo sono i seguenti:

- Comune: AULLA (MS)
- zona climatica: D
- gradi giorno (DPR 412/1993): 1658 gg
- periodo convenzionale di riscaldamento: dal 1 novembre al 15 aprile, per una durata di 166 giorni



Le condizioni esterne di progetto sono state desunte dalla norma UNI 10349. Di seguito sono riportati i principali parametri impiegati per il dimensionamento degli impianti meccanici e le considerazioni progettuali.

Condizioni termoigrometriche invernali, estive, esterne e interne:

- Inverno temperatura esterna $-0,3^{\circ}\text{C}$
- Inverno temperatura interna 20°C - Umidità relativa 50 %
- Estate temperatura esterna (bulbo secco) 30°C
- Estate temperatura esterna 26°C - Umidità relativa 50 %

POTENZA E FABBISOGNI

Il dimensionamento dell'impianto, è stato effettuato sulla base della legge 10 e dei relativi dettagli di calcolo riguardanti il fabbisogno energetico.

Secondo quanto indicato nel progetto definitivo risultano le seguenti esigenze di riscaldamento e raffrescamento divise per locali:

RISCALDAMENTO - Centro EMERG. fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	ufficio 3 pt	20,0	0,79	593	268	0	861	861
3	ufficio 2 pt	20,0	0,71	394	282	0	676	676
4	ufficio 1 pt	20,0	0,61	429	258	0	688	688
17	corridoio pt	20,0	1,00	489	366	0	855	855
21	sala riunioni pt	20,0	5,04	1021	2991	0	4012	4012
22	sala radio pt	20,0	0,55	209	121	0	330	330
1	cucina pt	20,0	4,00	215	922	0	1137	1137
2	camera pt	20,0	0,38	499	168	0	667	667
3	wc 1 pt	20,0	8,00	245	923	0	1168	1168
4	wc 2 pt	20,0	8,00	215	1004	0	1219	1219

Totale Edificio: 4309 7302 0 11611 11611

Legenda simboli

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

RAFFRESCAMENTO: 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	ufficio 3 pt	10	422	48	264	557	954	337	1291
3	ufficio 2 pt	10	422	50	313	586	984	387	1371
4	ufficio 1 pt	18	458	191	380	537	1184	382	1566
17	corridoio pt	16	215	178	365	762	1114	405	1519
21	sala riunioni pt	16	239	327	915	684	1351	814	2165
22	sala radio pt	10	208	28	178	294	495	214	709
Totali parziali			1964	821	2415	3420	6082	2538	8620
1	cucina pt	14	68	63	2293	295	938	1781	2719
2	camera pt	10	422	65	344	523	949	405	1354
Totali parziali			490	127	2637	818	1887	2186	4073

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

DIMENSIONAMENTO

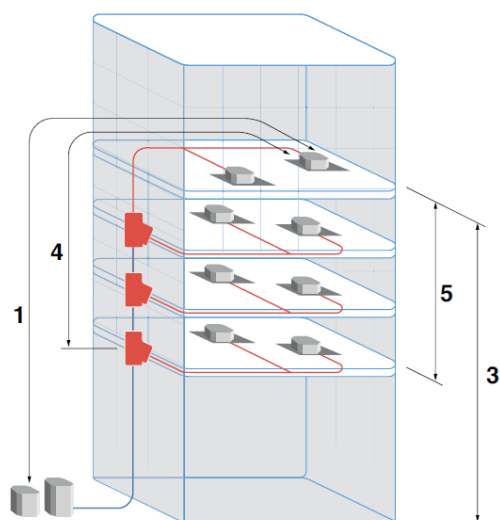
Per coprire le esigenze di climatizzazione dei locali si è scelto di utilizzare una soluzione con terminali ad espansione diretta (split). La scelta è determinata da diversi fattori: uso saltuario dei diversi locali, costi della macchina inferiori ad una VRF idronica, risparmio energetico ed utilizzo dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

L'impianto di questo tipo prevede i seguenti **componenti**:

- una unità esterna, costituita da un compressore e da batterie di scambio termico che consente il trasferimento dell'energia termica dell'aria esterna al fluido refrigerante;
- più unità interne, che possono essere di diverse tipologie (a parete, a cassetta, canalizzate, a pavimento o a soffitto), preposte alla climatizzazione dell'aria all'interno degli ambienti;
- tubature in rame che collegano le unità interne a quelle esterne e consentono il passaggio del fluido refrigerante;
- un **sistema di controllo** che consente la regolazione della temperatura e il monitoraggio dell'impianto in modo centralizzato e/o locale.

Il **funzionamento dell'impianto** si basa sull'utilizzo di **gas refrigerante (R32)** come fluido vettore, distinguendosi in questo dagli **impianti idronici**, in cui lo scambio termico avviene invece utilizzando l'acqua.

Nei sistema VRF, infatti, il fluido refrigerante condensa (in caso di riscaldamento) o evapora (in caso di raffrescamento) direttamente in ambiente attraverso la batteria di scambio.



Per poter funzionare correttamente l'impianto deve tener conto:

della lunghezza totale delle tubazioni (1);

dei valori massimi di dislivello fra unità esterna e interne (2) (3);

delle lunghezze massime dopo il primo giunto a Y (4);

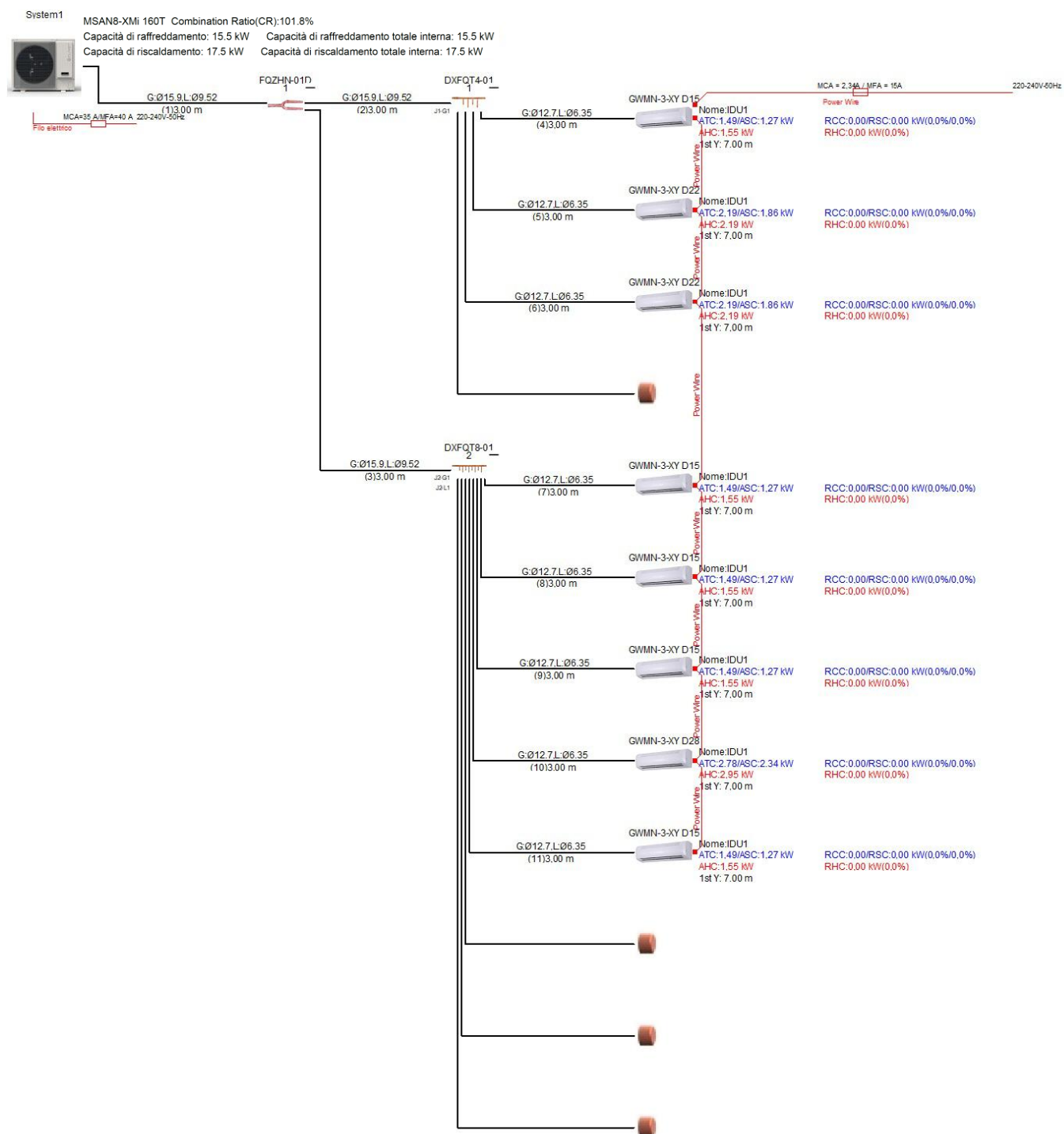
del dislivello massimo fra le unità interne (5).

Rif.	Lunghezza tubazioni	Valore
1	Lunghezza totale tubazioni	150m
2	Dislivello massimo tra unità esterna (posta in alto) e unità interne	50m
3	Dislivello massimo tra unità esterna (posta in basso) e unità interne	40m
4	Lunghezza massima dopo il primo giunto a Y.	40m
5	Dislivello massimo fra unità interne	15m

In questo capitolo vengono riportati gli schemi per la climatizzazione di ogni zona con le relative potenze elettriche e la tipologia di macchina utilizzata:

UFFICIO 3 PT	Pompa di calore aria-aria	Terminali ad espansione diretta
UFFICIO 2 PT	Pompa di calore aria-aria	Terminali ad espansione diretta
UFFICIO 1 PT	Pompa di calore aria-aria	Terminali ad espansione diretta
CORRIDOIO PT	Pompa di calore aria-aria	Terminali ad espansione diretta
SALA RIUNIONI PT	Pompa di calore aria-aria	Terminali ad espansione diretta

<i>SALA RADIO PT</i>	<i>Pompa di calore aria-aria</i>	<i>Terminali ad espansione diretta</i>
<i>CAMERA PT</i>	<i>Pompa di calore aria-aria</i>	<i>Terminali ad espansione diretta</i>
<i>CUCINA PT</i>	<i>Pompa di calore aria-aria</i>	<i>Terminali ad espansione diretta</i>
<i>WC1 PT</i>		<i>TERMOARREDO ELETTRICO</i>
<i>WC2 PT</i>		<i>TERMOARREDO ELETTRICO</i>



Il presente schema è indicativo. Progettazione ed installazione elettrica e meccanica devono essere effettuate secondo quanto indicato nei corrispondenti bollettini tecnici e manuali installativi. Attenersi ai valori di MFA MCA, sezione e tipologia dei conduttori di potenza indicati nel manuale installativo ed alle indicazioni riportate di fianco per i cavi di collegamento. Durante le operazioni di avviamento consegnare al tecnico autorizzato le reali lunghezze delle tubazioni frigo per calcolare con precisione la carica di refrigerante aggiuntiva.

UNITA' ESTERNA

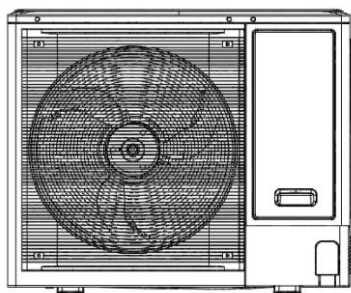
MiniVRF ad espansione diretta in pompa di calore reversibile

L'unità esterna assegna automaticamente gli indirizzi per il corretto funzionamento delle unità interne.

I controlli remoti wireless o cablati permettono la verifica ed il cambio di indirizzo di ogni unità interna.

DIMENSIONI (lunghezza x altezza x profondità) 1038X864X523

Campo di funzionamento: -20 °C + 52



Dovrà essere installata esternamente all'edificio nei pressi del locale tecnico su una base d'appoggio, con le seguenti caratteristiche:

Deve essere posizionata su un terreno solido o su strutture idonee a sostenerne il peso;

Deve essere realizzata in cemento o acciaio;

Deve avere un'altezza minima di 200mm e uno spessore minimo di 80mm. Queste dimensioni permettono un accesso adeguato durante l'installazione delle tubazioni;

Deve avere i bordi smussati;

Deve essere perfettamente livellata e i punti di sostegno devono sostenere il peso dell'unità in maniera uniforme.

Mantenere almeno 600 mm da una parete al di sopra l'apparecchio.

Per il fissaggio utilizzare tasselli ad espansione da 10 mm di diametro e dei cuscinetti in gomma antivibrazioni.

Marcare le posizioni dei quattro tasselli a espansione in base alle misure dettate dal costruttore/produttore.

Realizzare i fori per i tasselli a espansione.

Pulire i fori dalla polvere.

Inserire un dado all'estremità di ogni tassello a espansione.

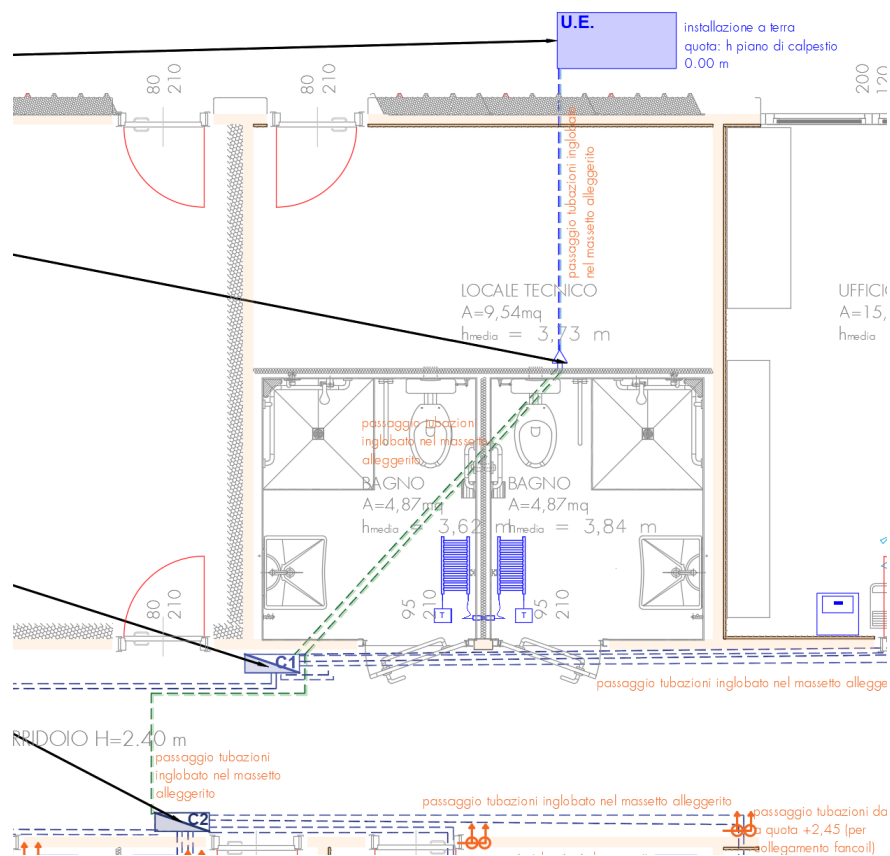
Martellare i tasselli a espansione nei fori realizzati.

Rimuovere i dadi dai tasselli a espansione e appoggiare l'unità esterna sui tasselli.

Inserire i cuscinetti in gomma su ogni tassello a espansione e riapplicare i dadi.

Usando una chiave, serrare saldamente i dadi.

Il collegamento dell'unità esterna ai collettori in rame avviene tramite tubazioni di rame isolate inglobate nel massetto alleggerito (8 cm di spessore)



Caratteristiche e dati prestazionali utilizzati in fase progettuale:

Mini VRF								
Size		MSAN8-Y	80M*	100M*	120 M/T	140 M/T	160 M/T	180 M/T
Capacity		HP	3	4	4,5	5	6	6,5
Cooling ⁽¹⁾	Capacity	kW	7,2	9,0	12,3	14,0	15,5	17,5
	SEER	-	5,80	5,70	7,80	7,40	7,35	7,10
	ηs,c	%	229	225	309	293	291	281
	Operating temperature range (DB)	°C	-15 ~ 52	-15 ~ 52	-15 ~ 52	-15 ~ 52	-15 ~ 52	-15 ~ 52
Heating ⁽²⁾	Capacity (Nominal/Max)	kW	7,2/9,0	9,0/10,8	12,3/14,0	14,0/16,0	15,5/17,5	17,5/19,5
	SCOP	-	3,80	3,80	4,90	4,80	4,80	4,80
	ηs,h	%	149	149	193	189	189	189
	Operating temperature range (DB)	°C	-20 ~ 30	-20 ~ 30	-20 ~ 30	-20 ~ 30	-20 ~ 30	-20 ~ 30
Connectable Indoor Units	Total Capacity Index ⁽³⁾	-	50~160%	50~160%	50~160%	50~160%	50~160%	50~160%
Compressor	Max quantity	-	5	6	8	10	11	12
	Type ⁽⁴⁾	-	ROT	ROT	ROT	ROT	ROT	ROT
	Quantity	-	1	1	1	1	1	1
Refrigerant	Factory charge	kg	2	2	2,85	2,85	2,85	2,85
	CO ₂ equivalence	tonne	1,35	1,35	1,92	1,92	1,92	1,92
Pipe connections	Liquid	mm	Ø9.52	Ø9.52	Ø9.52	Ø9.52	Ø9.52	Ø9.52
	Gas	mm	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.7
Dimensions (Width x Height x Depth)		mm	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523
Weight		kg	77	77	M:94 / T:110	M:94 / T:110	M:94 / T:110	M:94 / T:110
Fan number		-	1	1	1	1	1	1
Air flow rate		m ³ /h	5200	5200	5000	5000	5000	5500
Sound power level ⁽⁵⁾		dB(A)	68	69	70	71	72	73
Power supply		V/Ph/Hz	230/1~/50	230/1~/50		M: 230/3~/50- T:400/3~/50+N		

The Product is compliant with the Erp (Energy Related Products) European Directive. It includes the Commission delegated Regulation (EU) N.No 2016/2281, also known as Ecodesign Lot21.

SEER and SCOP according EN14825 regulation

1) Indoor air temperature 27°C DB/19°C WB; Outdoor air temperature 35°C DB/24°C WB. Equivalent piping length 5m with zero level difference.

2) Indoor air temperature 20°C DB/15°C WB; Outdoor air temperature 7°C DB/6°C WB. Equivalent piping length 5m with zero level difference.

(3) Total Capacity Index = indoor unit total capacity/outdoor unit capacity

(4) ROT = rotary compressor

(5) Sound values are measured in a semi-anechoic room, at a position 1 m in front of the unit and 1 m above the floor.

* Data MSAN8-Y 80M declared in combination with 2x CNT2-3-XY D15 + 2x CNT2-3-XY D22, Data MSAN8-Y 100M declared in combination with 3x CNT2-3-XY D22+1x CNT2-3-XY D28

UNITA' INTERNE

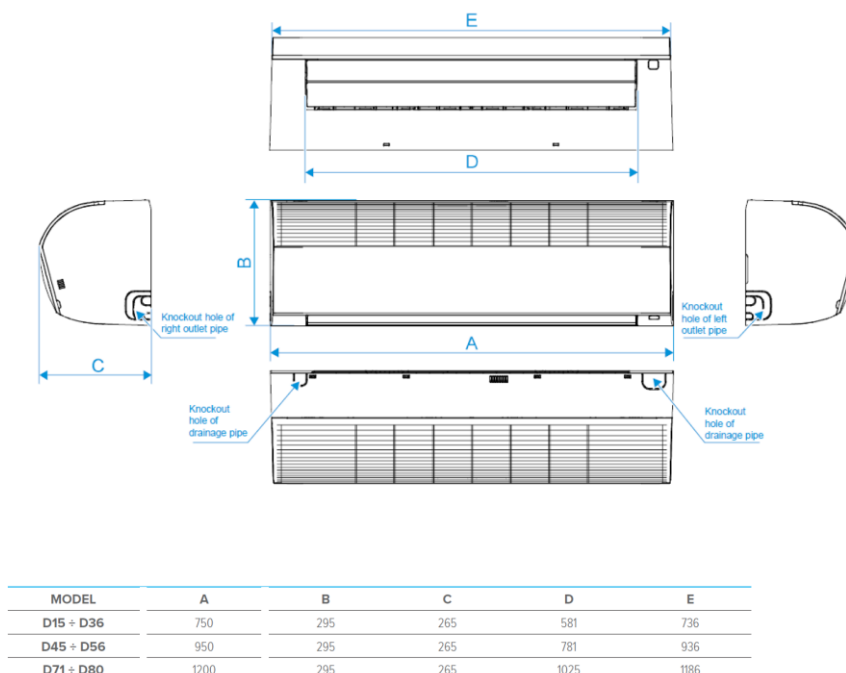
Dal collettore installato a terra partono le linee di collegamento alle unità interne.

I terminali di erogazione sono installati a parete ad una quota di circa 2.45 metri.

Le tubazioni di collegamento passeranno principalmente a pavimento, nel massetto portaimpianti, ci saranno poi delle linee montanti che arrivano allo split, come si vede nell'elaborato grafico TAV C.1.

Le macchine indicate sono predisposte per la gestione intelligente dei locali in quanto è presente un sensore integrato che regola automaticamente l'unità a seconda della presenza o meno di persone nell'ambiente.

Dimensioni:



Caratteristiche e dati prestazionali utilizzati in fase progettuale:



A PARETE

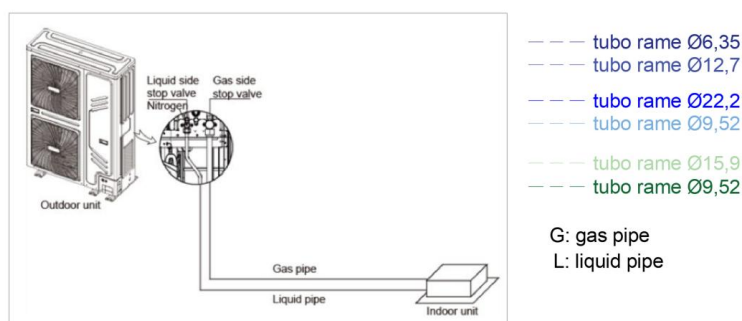
Grandezze		GWMN-3-XY	D15	D22	D28	D36
Raffreddamento ⁽¹⁾	Potenza	kW	1,5	2,2	2,8	3,6
	Potenza assorbita	W	18	21	24	27
Riscaldamento ⁽²⁾	Potenza	kW	1,7	2,4	3,2	4
	Potenza assorbita	W	18	21	24	27
Tubazioni connessioni	Liquido	mm	Φ6.35	Φ6.35	Φ6.35	Φ6.35
	Gas	mm	Φ12,7	Φ12,7	Φ12,7	Φ12,7
	Scarico	mm	OD Φ16	OD Φ16	OD Φ16	OD Φ16
Dimensioni (Lunghezza x Altezza x Profondità) ⁽⁵⁾		mm	750×295×265	750×295×265	750×295×265	750×295×265
Peso		kg	9	9	10	10
Portata aria ⁽³⁾		m ³ /h	460/440/420/400 /380/360/340	500/470/440/410 /390/370/340	540/510/470/430 /400/370/340	580/540/500/460 /420/380/340
Livello di pressione sonora ^{(3) (4)}		dB(A)	32/31/30/30 /29/28/27	33/32/31/30 /29/28/27	35/34/33/32 /31/30/28	37/36/34/ 33/31/30/28
Livello di potenza sonora ^{(3) (4)}		dB(A)	45/44/43/43 /42/41/40	46/45/44/43 /42/41/40	50/49/48/47 /46/44/42	54/53/51/50/ 48/46/44
Alimentazione elettrica		V/Ph/Hz	220-240/1~/50			

Tipologie unita' nei singoli locali:

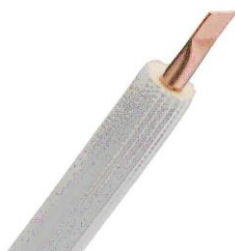
UFFICIO 3 PT	Mod D15	$P_{RAFF}=1,5 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=1,7 \text{ kW}$
UFFICIO 2 PT	Mod D15	$P_{RAFF}=1,5 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=1,7 \text{ kW}$
UFFICIO 1 PT	Mod D15	$P_{RAFF}=1,5 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=1,7 \text{ kW}$
CORRIDOIO PT	Mod D22	$P_{RAFF}=2,2 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=2,4 \text{ kW}$
SALA RIUNIONI PT	Mod D22	$P_{RAFF}=2,2 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=2,4 \text{ kW}$
SALA RADIO PT	Mod D15	$P_{RAFF}=1,5 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=1,7 \text{ kW}$
CAMERA PT	Mod D15	$P_{RAFF}=1,5 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=1,7 \text{ kW}$
CUCINA PT	Mod D28	$P_{RAFF}=2,8 \text{ Kw}$ $P_{RISC}=3,2 \text{ kW}$
WC1 PT		TERMOARREDO ELETTRICO
WC2 PT		TERMOARREDO ELETTRICO

TUBAZIONI IN RAME RICOTTO

Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare. Di diverse dimensioni:



Viene rivestito con una guaina in polietilene espanso a cellule chiuse a bassa densità, poi rifinita con una pellicola esterna estrusa costituita da PE-LD di colore bianco, goffrata, che conferisce al prodotto una ulteriore protezione meccanica oltreché una finitura estetica; è atossico, inodore, esente da clorofluorocarburi (CFC), con spessori anticondensa conformi legge 10/91. (Spessore di 8 mm)



SISTEMA DI CONTROLLO

La gestione dell'impianto avverrà in maniera autonoma secondo le esigenze dei locali e la presenza di persone. Presente pannello di controllo in ogni locale per la gestione in loco, display LED e un sistema SMART per la gestione da remoto.

In allegato calcoli progettuali.

CSSP-VRF Report

1. Informazioni del progetto

Data	10/28/2024
Nome progetto	28-10-24 Agg.to Porgetto N° 774.24 V Rif.to Emergenze Auila
Indirizzo progetto	
Paese	Italy
Stato	
Città	
Nome cliente	
Indirizzo cliente	
Designed by	
Riferimento	New Project
Revisione	
Altitudine(m)	0
Temperatura DB in raffreddamento(°C)	26
Temperatura WB in raffreddamento(°C)	19
Temperatura DB esterna in raffreddamento(°C)	32
Temperatura WB esterna in raffreddamento(°C)	23.2
Temperatura DB in riscaldamento(°C)	21
Temperatura WB in riscaldamento(°C)	14
Temperatura DB esterna in riscaldamento(°C)	-5
Temperatura WB esterna in riscaldamento(°C)	-6.9

2. Lista materiali generale

2.1 Equipment List

Modello	Quantità	Descrizione
MSAN8-X 160T	1	Mini VRF MSAN8-X ()
GWMN-3-XY D28	1	Wall mounted
GWMN-3-XY D22	2	Wall mounted
GWMN-3-XY D15	5	Wall mounted
FQZHN-01D	1	Branch joint
DXFQT8-01	1	Branch header
DXFQT4-01	1	Branch header
Φ9.52<->Φ12.7	1	Riduttore
Φ22.2<->Φ25.4	1	Riduttore
Φ19.1<->Φ22.2	1	Riduttore
Φ15.9<->Φ19.1	2	Riduttore
WDC3-86T	8	3rd generation group controller

2.2 Elenco fornitura sul campo

2.2.1 Materiali tubazioni refrigerante

Modello	Quantità	Unità	Descrizione
Φ6.35	24	m	Tubo di rame
Φ9.52	9	m	Tubo di rame
Φ12.7	24	m	Tubo di rame
Φ15.9	9	m	Tubo di rame
Insulation casing for piping			All refrigerant piping and branch joints should be completely insulated.

Spessore d'isolamento consigliato:

Dimensioni tubazioni	Spessore	
	Humidity<80%RH	Umidità≥80%RH
Φ6,35~Φ38,1 mm	≥15 mm	≥20mm
Φ41,3~Φ38,1 mm	≥20mm	≥25mm

2.2.2 Carica di refrigerante

Nome del sistema	Modello	Quantità	Unità	Descrizione
System1	R410A	1.15	kg	Extra refrigerante aggiunto

2.2.3 Cavi elettrici

Tipo	Dimensioni	Lunghezza
Cavo di alimentazione	Seleziona in base all'MCA di ciascuna unità	In base al progetto effettivo del sistema
Cavo di comunicazione	M1M2:0.75mm2 two-core cable	In base al progetto effettivo del sistema

3. Caratteristiche elettriche generali

Modello	Quantità	Alimentazione	MCA(A)	MFA(A)
MSAN8-X 160T	1	380-415V-3ph-50Hz		
GWMN-3-XY D28	1	220-240V-50Hz	0,36	15
GWMN-3-XY D22	2	220-240V-50Hz	0,29	15
GWMN-3-XY D15	5	220-240V-50Hz	0,28	15

Note:

1. MCA: Ampere minimi circuito. MCA viene utilizzato per selezionare le dimensioni del filo. Il valore nella tabella sopra si riferisce a un'unità.

2. MFA: Ampere massimi fusibili. MFA è utilizzato per selezionare gli interruttori per la sovracorrente e quelli per la corrente residua. Il valore nella tabella sopra si riferisce a un'unità.

4. System1

4.1 Elenco distinta base (System1)

Modello	Quantità	Unità	Descrizione
MSAN8-X 160T	1		Mini VRF MSAN8-X ()
GWMN-3-XY D28	1		Wall mounted
GWMN-3-XY D22	2		Wall mounted
GWMN-3-XY D15	5		Wall mounted
FQZHN-01D	1		Branch joint
DXFQT8-01	1		Branch header
DXFQT4-01	1		Branch header
WDC3-86T	8		3rd generation group controller
Φ9.52<->Φ12.7	1		Riduttore
Φ22.2<->Φ25.4	1		Riduttore
Φ19.1<->Φ22.2	1		Riduttore
Φ15.9<->Φ19.1	2		Riduttore
R410A	1.15	kg	Extra refrigerante aggiunto
Φ6.35	24	m	Tubo di rame
Φ9.52	9	m	Tubo di rame
Φ12.7	24	m	Tubo di rame
Φ15.9	9	m	Tubo di rame

4.2 Dettagli unità interna (System1)

4.2.1 Tabella dettagli unità interna

Nome IDU	Modello	Peso(kg)	Dimensioni (LxAxP)(mm)	Alimentazione	MCA(A)	MFA(A)
IDU1	GWMN-3-XY D15	9	750*295*265	220-240V-50Hz	0,28	15
IDU1	GWMN-3-XY D22	9	750*295*265	220-240V-50Hz	0,29	15
IDU1	GWMN-3-XY D22	9	750*295*265	220-240V-50Hz	0,29	15
IDU1	GWMN-3-XY D15	9	750*295*265	220-240V-50Hz	0,28	15
IDU1	GWMN-3-XY D15	9	750*295*265	220-240V-50Hz	0,28	15
IDU1	GWMN-3-XY D15	9	750*295*265	220-240V-50Hz	0,28	15
IDU1	GWMN-3-XY D28	10	750*295*265	220-240V-50Hz	0,36	15
IDU1	GWMN-3-XY D15	9	750*295*265	220-240V-50Hz	0,28	15

Nome IDU	Modello	Tmp-rf(°C)	RTC(kW)	ATC(kW)	RSC(kW)	ASC(kW)	PI-C(W)	Tmp-rs(°C)	RHC(kW)	AHC(kW)	PI-H(W)
IDU1	GWMN-3-XY D15	26,0/19,0		1,49		1,27	18	21		1,55	18
IDU1	GWMN-3-XY D22	26,0/19,0		2,19		1,86	21	21		2,19	21
IDU1	GWMN-3-XY D22	26,0/19,0		2,19		1,86	21	21		2,19	21
IDU1	GWMN-3-XY D15	26,0/19,0		1,49		1,27	18	21		1,55	18
IDU1	GWMN-3-XY D15	26,0/19,0		1,49		1,27	18	21		1,55	18
IDU1	GWMN-3-XY D15	26,0/19,0		1,49		1,27	18	21		1,55	18

IDU1	GWMN-3-XY D28	26,0/19,0		2,78		2,34	24	21		2,95	24
IDU1	GWMN-3-XY D15	26,0/19,0		1,49		1,27	18	21		1,55	18

Nome IDU	Modello	Flusso d'aria(m³/h)	Pr. sonora dB(A)	ESP(Pa)
IDU1	GWMN-3-XY D15	460[SSH]	32[SSH]	
IDU1	GWMN-3-XY D22	500[SSH]	33[SSH]	
IDU1	GWMN-3-XY D22	500[SSH]	33[SSH]	
IDU1	GWMN-3-XY D15	460[SSH]	32[SSH]	
IDU1	GWMN-3-XY D15	460[SSH]	32[SSH]	
IDU1	GWMN-3-XY D15	460[SSH]	32[SSH]	
IDU1	GWMN-3-XY D28	540[SSH]	35[SSH]	
IDU1	GWMN-3-XY D15	460[SSH]	32[SSH]	

Nome IDU	Modello	Piping Length to 1st Y Joint(m)
IDU1	GWMN-3-XY D15	7,00
IDU1	GWMN-3-XY D22	7,00
IDU1	GWMN-3-XY D22	7,00
IDU1	GWMN-3-XY D15	7,00
IDU1	GWMN-3-XY D15	7,00
IDU1	GWMN-3-XY D15	7,00
IDU1	GWMN-3-XY D28	7,00
IDU1	GWMN-3-XY D15	7,00

4.2.2 Tabella abbreviazioni

Codice abbreviazione	Descrizione
Tmp-C	Indoor temperature in cooling (Dry bulb temp. / Wet bulb temp. / RH)
RTC	Required total cooling capacity
ATC	Available total cooling capacity
RSC	Required sensible cooling capacity
ASC	Available sensible cooling capacity
Tmp-H	Indoor temperature in heating (Dry bulb temp.)
RHC	Required heating capacity
AHC	Available heating capacity
Tdis-H	Indoor unit discharge air temperature in heating
Airflow	Indoor unit airflow (High/Medium/Low)
ESP	External static pressure
Sound-Pr	Sound pressure level (High/Medium/Low)
Sound-Po	Sound power level (High/Medium/Low)
MCA	Minimum Circuit Amps
MFA	Maximum Fuse Amps
PI-C	Power input in cooling
PI-H	Power input in heating
Power supply	Power supply
Dimension(WxHxD)	Net Dimension (WxHxD) mm
Weight	Weight

4.3 Dettagli unità esterna (System1)

4.3.1 Tabella dettagli unità esterna

Mini VRF

Size	MSAN8-Y	80M*	100M*	120 M/T	140 M/T	160 M/T	180 M/T
Capacity	HP	3	4	4,5	5	6	6,5
Cooling ⁽¹⁾	Capacity	kW	7,2	9,0	12,3	14,0	15,5
	SEER	-	5,80	5,70	7,80	7,40	7,35
	ηs,c	%	229	225	309	293	281
	Operating temperature range (DB)	°C	-15 ~ +52	-15 ~ +52	-15 ~ +52	-15 ~ +52	-15 ~ +52
Heating ⁽²⁾	Capacity (Nominal/Max)	kW	7,2/9,0	9,0/10,8	12,3/14,0	14,0/16,0	15,5/17,5
	SCOP	-	3,80	3,80	4,90	4,80	4,80
	ηs,h	%	149	149	193	189	189
	Operating temperature range (DB)	°C	-20 ~ +30	-20 ~ +30	-20 ~ +30	-20 ~ +30	-20 ~ +30
Connectable Indoor Units	Total Capacity Index ⁽³⁾	-	50~160%	50~160%	50~160%	50~160%	50~160%
	Max quantity	-	5	6	8	10	12
Compressor	Type ⁽⁴⁾	-	ROT	ROT	ROT	ROT	ROT
	Quantity	-	1	1	1	1	1
Refrigerant	Factory charge	kg	2	2	2,85	2,85	2,85
	CO2 equivalence	tonne	1,35	1,35	1,92	1,92	1,92
Pipe connections	Liquid	mm	Ø9.52	Ø9.52	Ø9.52	Ø9.52	Ø9.52
	Gas	mm	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.9	Ø15.7
Dimensions (Width x Height x Depth)	mm	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523
	kg	77	77	M-94 / T-110	M-94 / T-110	M-94 / T-110	M-94 / T-110
Fan number	-	-	1	1	1	1	1
Air flow rate	m³/h	5200	5200	5000	5000	5000	5500
Sound power level ⁽⁵⁾	dB(A)	68	69	71	72	72	73
Power supply	V/Ph/Hz	230/1~/50	230/1~/50	M: 230/1~/50 - 1.400/3~/50-N			

⁽¹⁾ The Product is compliant with the Eip (Energy Related Products) European Directive. It includes the Commission delegated Regulation (EU) No 2016/2281, also known as Ecodesign Lot2.

⁽²⁾ SEER and SCOP according EN14825 regulation

⁽³⁾ Indoor air temperature 27°C DB/19°C WB; Outdoor air temperature 35°C DB/24°C WB. Equivalent piping length 5m with zero level difference.

⁽⁴⁾ Indoor air temperature 20°C DB/15°C WB; Outdoor air temperature 7°C DB/6°C WB. Equivalent piping length 5m with zero level difference.

⁽⁵⁾ Total Capacity Index = indoor unit total capacity/outdoor unit capacity

⁽⁶⁾ ROT = rotary compressor

⁽⁷⁾ Sound values are measured in a semi-anechoic room, at a position 1m in front of the unit and 1m above the floor.

* Data MSAN8-Y 80M declared in combination with 2x CNT2-3-XY D15 + 2x CNT2-3-XY D22, Data MSAN8-Y 100M declared in combination with 2x CNT2-3-XY D22+1x CNT2-3-XY D28

4.3.2 Tabella abbreviazioni

Codice abbreviazione	Descrizione
Tmp-C	Outdoor conditions in cooling (Dry bulb temp.)
RTC	Required cooling capacity
ATC	Available cooling capacity
PI-C	Power input in cooling
Tmp-H	Indoor conditions in heating (Dry bulb temp. / Wet bulb temp. / RH)
RHC	Required heating capacity
AHC	Available heating capacity
PI-H	Power input in heating
CR	Combination ratio
Airflow	Outdoor unit airflow
Sound-Pr	Sound pressure level
Sound-Po	Sound power level
Bas-Refr	Standard factory refrigerant charge
Ex-Refr(ODU)	Extra refrigerant charge for outdoor unit
Ex-Refr(Piping)	Extra refrigerant charge for liquid piping
TCO2 eq.	Tonnes of CO2 equivalent
MCA	Minimum Circuit Amps
MFA	Maximum Fuse Amps
Power supply	Power supply
Dimension(WxHxD)	Net Dimension (WxHxD) mm
Weight	Weight

4.4 Limiti tubazioni (System1)

4.4.1 Limiti tubazioni

Elemento	Capacità	Valore effettivo
Lunghezza totale tubazioni	300,00(m)	35,50(m)
Lunghezza effettiva massima	100,00(m)	9,00(m)
Lunghezza equivalente massima	120,00(m)	10,50(m)
Lunghezza equivalente massima dopo il primo distributore	40,00(m)	7,00(m)
Differenza di lunghezza tra la distanza maggiore e minore alle unità interne	40,00(m)	0,00(m)
Differenza di altezza tra unità interna ed esterna (ODU su)	50,00(m)	0,00(m)
Differenza di altezza tra unità interna ed esterna (ODU giù)	40,00(m)	0,00(m)
Differenza di altezza tra le unità interne	15,00(m)	0,00(m)
Rapporto combinazione	50-160%	105,00%
Numero IDU	10	8

4.4.2 Fattori di correzione

Elemento	Fattore di correzione
Altitudine (unità interna)	1,000
Altitudine (unità esterna)	1,000
Tubazioni (raffreddamento)	0,996
Tubazioni (riscaldamento)	0,998
Sbrina (riscaldamento)	0,930

4.4.3 Tabella dettagli tubazioni

Num.	Lunghezza(m)	Diametro tubazioni
(1)	3,00	Φ15.9/Φ9.52
(2)	3,00	Φ15.9/Φ9.52
(3)	3,00	Φ15.9/Φ9.52
(4)	3,00	Φ12.7/Φ6.35
(5)	3,00	Φ12.7/Φ6.35
(6)	3,00	Φ12.7/Φ6.35
(7)	3,00	Φ12.7/Φ6.35
(8)	3,00	Φ12.7/Φ6.35
(9)	3,00	Φ12.7/Φ6.35

(10)	3,00	Φ12.7/Φ6.35
(11)	3,00	Φ12.7/Φ6.35

4.4.4 Tabella dettagli giunzioni distributore

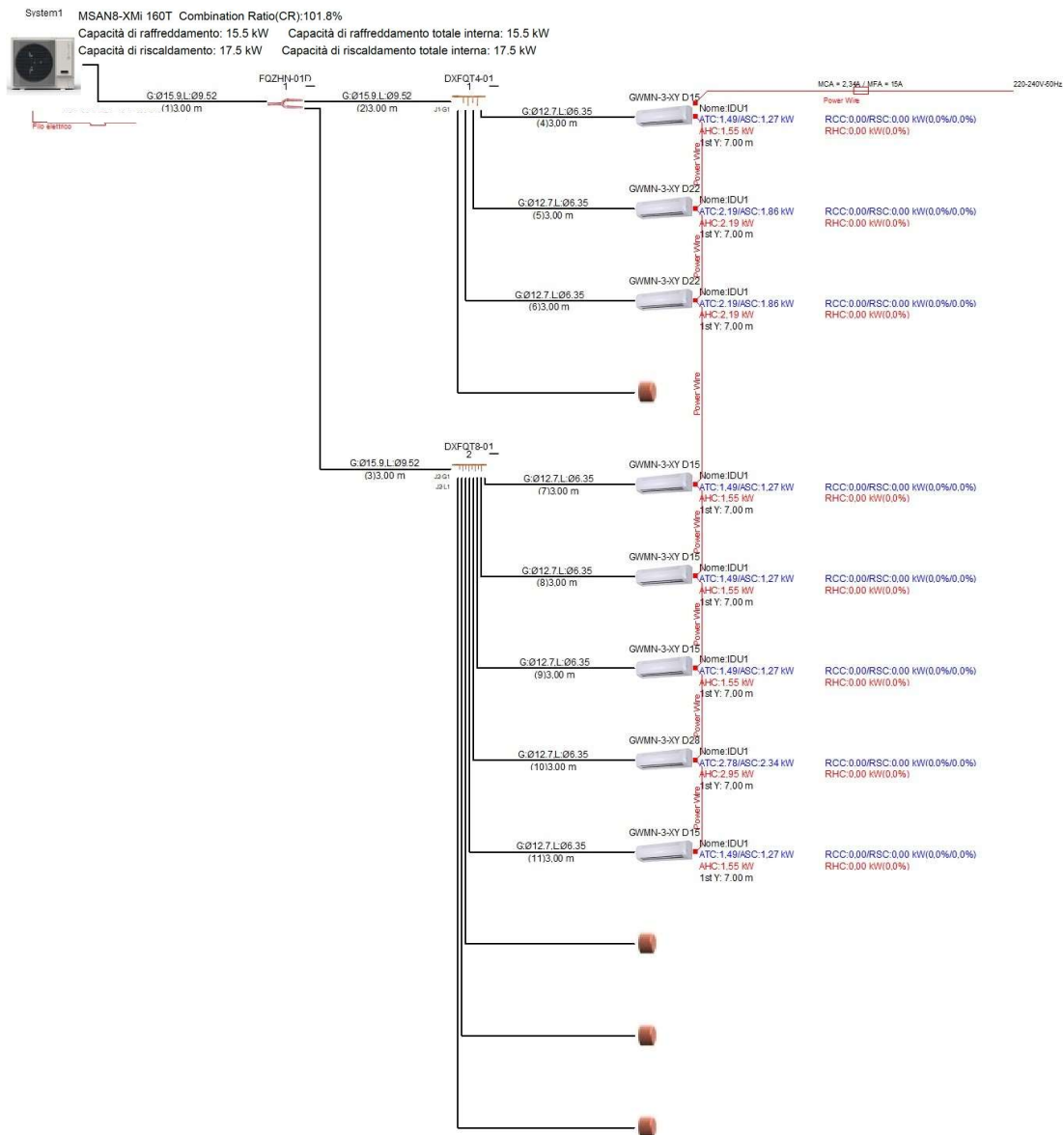
Num.	Carico(kW)	Modello
(1)	14,7	FQZHN-01D

Num.	Carico(kW)	Modello
(1)	5,9	DXFQT4-01
(2)	8,8	DXFQT8-01

4.4.5 Reducer Details Table

Reducer Name	Descrizione
J1-G1	Φ15.9<->Φ19.1
J2-G1	Φ15.9<->Φ19.1+Φ19.1<->Φ22.2+Φ22.2<->Φ25.4
J2-L1	Φ9.52<->Φ12.7

4.5 Diagrammi tubazioni (System1)



Il presente schema è indicativo. Progettazione ed installazione elettrica e meccanica devono essere effettuate secondo quanto indicato nei corrispondenti bollettini tecnici e manuali installativi.
 Attenersi ai valori di MFA, MCA, sezione e tipologia dei conduttori di potenza indicati nel manuale installativo ed alle indicazioni riportate di fianco per i cavi di collegamento.
 Durante le operazioni di avviamento consegnare al tecnico autorizzato le reali lunghezze delle tubazioni frigo per calcolare con precisione la carica di refrigerante aggiuntiva.

4.6 Diagrammi cablaggio (System1)

