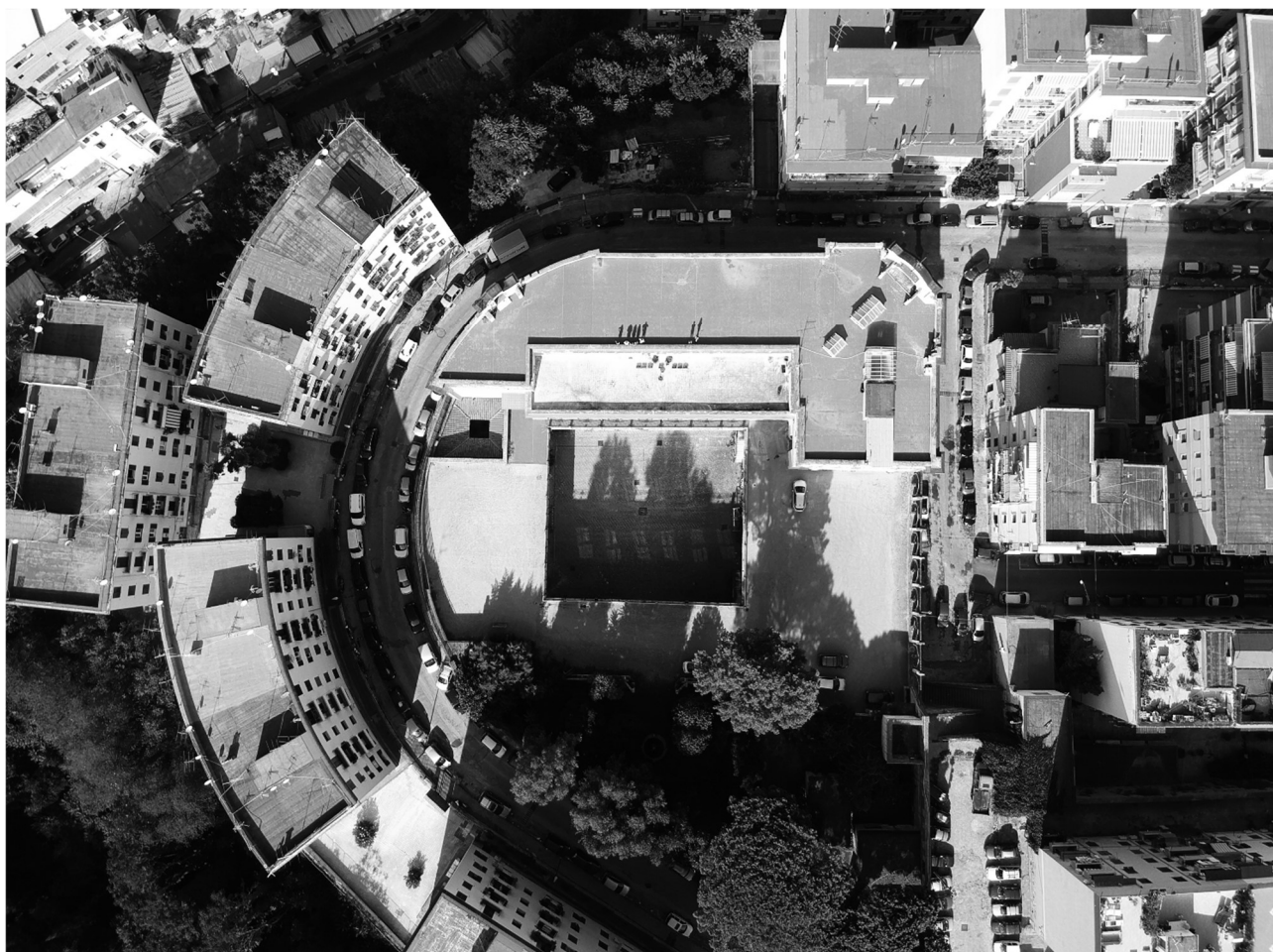


“Realizzazione di un’attrezzatura di interesse comune destinata a polo multifunzionale di eccellenza per l’alta formazione specialistica, i servizi al lavoro e le iniziative per i giovani” nel complesso immobiliare denominato Istituto *San Giovanni Battista De La Salle*

Via San Giovanni Battista de la Salle n°1

Sezione AVV, foglio 7, particella 247, zona censuaria 7B, categoria B/1, classe U

Quartiere Materdei, Napoli



[DLS_E_C_R_001] Relazione tecnica

REV01 – Riscontro verbale intermedio di verifica

Progetto esecutivo

Nome professionista

Ing. Antonio Dori

Ing. Ciro Capuano

Ing. Stefano Dori



Committente

Generazione Vincente S.p.A.

Agenzia per il lavoro

Centro Direzionale di Napoli Isola E7

80143 Napoli

Progettazione e Coordinamento delle attività specialistiche

Architetto Giuseppe Vele

Collaboratori:

Ludovica Reed, Cecilia Polcari, Antonella Guerriero

Via Giulio Cesare 101 – Napoli; Via Pironti 1/A - Avellino

1. PREMESSA

Di seguito sono illustrati i dati di progetto e le tipologie impiantistiche utilizzati per la progettazione esecutiva degli impianti di condizionamento a servizio del Complesso immobiliare denominato “Istituto Giovanni Battista De la Salle” Quartiere Avvocata – II Municipalità – Napoli, nell’ambito dell’intervento di *“Realizzazione di un’attrezzatura di interesse comune destinata a polo di eccellenza per l’alta formazione specialistica, i servizi di lavoro e le iniziative per i giovani”*.

Le tipologie impiantistiche adottate sono le seguenti:

- **impianto di condizionamento estivo - invernale ad espansione diretta del tipo VRV** per le seguenti aree funzionali:
 - “Studentato”, piano secondo;
 - “GE.VI. – Uffici”, piano primo;
 - “Academy – Formazione”, piano primo;
 - “Academy – Formazione”, piano terra;
 - “Academy – Uffici”, piano terra;
 - “Spogliatoi – Sport e Sala Fitness”, piano seminterrato, con sistemi di immissione aria primaria, asserviti alle unità di ventilazione a recupero di calore RC2 e RC3;
 - “Start – Up Laboratori”, piano seminterrato;
 - “Mensa/Cucina” del piano seminterrato, con sistema di immissione aria primaria, asservito all’unità di ventilazione a recupero di calore RC1, posizionata sulla copertura dell’edificio;
 - “Buvette” del piano terra;
 - “Aree Comuni” dei piani seminterrato, terra e primo;
- **impianto di condizionamento estivo - invernale con unità di condizionamento a pompa di calore (Roof – top)** per “Palestra” ed “Auditorium” del piano terra;
- **impianto di condizionamento estivo - invernale con sistema multisplit a pompa di calore** per i camerini “Auditorium” del piano terra;
- **impianto di riscaldamento invernale del tipo a pannelli radianti (pavimento sopraelevato)** per gli ambienti del piano terra e del piano primo;
- **impianti di estrazione aria** per i servizi igienici;
- **sistemi di produzione energetica**, quali unità esterne - sistema VRF, gruppo a pompa di calore per l’impianto a pannelli radianti.
- **impianto di riscaldamento invernale con termoarredi** per i servizi igienici dello studentato.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Dati climatici e fabbisogni energetici

- **Circolari del Ministero dei LL.PP.** in materia di costruzioni edilizie ed impianti termici
- **Legge n° 10/91 - D.P.R. n° 412 del 26.08.93** “Regolamento di attuazione recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia” e successive modifiche ed integrazioni;
- **Decreto Legislativo n°192 del 19 agosto 2005** in “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- **Decreto Legislativo n°311 del 29 dicembre 2006** “Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n°192 del 19 agosto 2005 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- **Norma UNI-CTI 10349** “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici”
- **Norma UNI-CTI 10379** - “Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e verifica”
- **Norma UNI-CTI 7357** - “Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici”
- **Norma UNI-CTI 10344** - “Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia”
- **Norma UNI-CTI 10348** - “Riscaldamento degli edifici - Rendimento dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo”
- **Norma UNI-CTI 10376** - “Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici”
- **Norma UNI-CTI 10347** - “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante - Metodo di calcolo”
- **Norma UNI-CTI 10346** - “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica scambiata tra terreno ed edificio - Metodo di calcolo”
- **Norma UNI-CTI 10350** - “Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale”
- **Norma UNI-CTI 10351** - “Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore”
- **Norma UNI-CTI 10355** - “Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo”
- **Norma UNI EN ISO 14883** - “Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di rendimento”
- **Norma UNI EN ISO 13370**- “Prestazione termica degli edifici –Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo”
- **Norma UNI EN ISO 6946**- “Componenti ed elementi per edilizi – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodi di calcolo”
- **Norma UNI EN ISO 13788**- “Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l’umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodi di calcolo”
- **Norma UNI EN ISO 13789** – “Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodi di calcolo”
- **Norma UNI EN ISO 13790**- “Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento”
- **Norma UNI EN ISO 12524**- “Materiali e prodotti per edilizia Proprietà idrometriche – Valori tabulati di progetto”
- **Norma UNI EN ISO 10077-1** “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato”

- **Norma UNI EN ISO 832**- “Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali”.
- **Norma UNI 10379-2005** – “Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato”
- **Norma UNI EN 12828-2005** – “Impianto di riscaldamento negli edifici – Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua – Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato”
- **Norma UNI EN 12828-2005** – “Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d’aria negli edifici residenziali”
- **Norma UNI EN 13779-2005** – “Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento”
- **Norma UNI TS 11300-1** – “Prestazione energetica degli edifici Parte 1 –Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”
- **Norma UNI TS 11300-2** – “Prestazione energetica degli edifici Parte 1 –Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per produzione di acqua calda sanitaria”
- **Norma UNI EN 12831** – “Impianto di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto”
- **ISPESL Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome** “Linee guida – Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro – Requisiti e standard – Indicazioni operative e progettuali”

Ricambi di aria esterna

- **ISPESL Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome** “Linee guida – Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro – Requisiti e standard – Indicazioni operative e progettuali”
- **ISPESL** Linee Guida per la “Valutazione del rischio – Organismi di ricerca e controllo – Laboratori di controllo e sperimentazione”
- **Ministero della Sanità – Conferenza Stato Regioni del 4 aprile 2000:** “Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi”.
- **D.M. n°37 del 22/01/2008** 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 attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici;
- **Norma UNI-CTI 10339** - “Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti”.
- **Norma UNI-CTI 7832** - “Filtri d’aria per particelle a media efficienza -Prova in laboratorio e classificazione”.
- **Norma UNI-CTI 7833** - “Filtri d’aria per particelle ad alta ed altissima efficienza - Prova in laboratorio e classificazione”.
- **Norma UNI-EN 378-1** - “Impianti di refrigerazione e pompa di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione”
- **Norma UNI-EN 378- 3** - “Impianti di refrigerazione e pompa di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Installazione in sito e protezione delle persone”
- **Norma UNI 10412-1-2006-** Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Requisiti di sicurezza – Parte 1 – Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati con combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati, o con generatori di calore elettrici”.

3. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE ED INTERNE

Le prestazioni nominali degli impianti sono state valutate assumendo le seguenti condizioni termoigrometriche esterne ed interne:

ESTATE (Norma UNI 10339/95 Appendice D)

<u>temperatura esterna</u>	35°C
<u>umidità esterna</u>	0.50
<u>temperatura interna</u>	26 ± 1°C
<u>umidità interna</u>	0.50 ± 0.1

INVERNO (Norma UNI 7357, Norma UNI 10339/95, Norma UNI 10379 – Appendice B)

<u>temperatura esterna</u>	0 °C
<u>umidità esterna</u>	0.60
<u>temperatura interna</u>	20 ± 1°C
<u>umidità interna</u>	0.50 ± 0.1

4. PROPRIETA' DEI FLUIDI TERMOVETTORI

Temperatura del fluido termovettore acqua (per circuito pannelli radianti):

Regime invernale

temperatura di mandata 50 °C

temperatura di ritorno 45 °C

Temperatura di immissione del fluido termovettore aria:

Regime estivo : 16 ÷ 18°C

Regime invernale: 25 ÷ 26°C

Velocità del fluido termovettore acqua:

Nelle tubazioni: 0.5 ÷ 1.5 m/s

Velocità del fluido termovettore aria:

- Canali principali	4 ÷ 5	m/s
- Canali secondari	2.5 ÷ 4	m/s
- Presa d'aria esterna	2	m/s
- Griglie di ripresa	2 ÷ 2.5	m/s
- Diffusori	1.5 ÷ 2	m/s
- Batterie di riscaldamento	2.5 ÷ 3	m/s
- Batterie di raffreddamento	2.5 ÷ 3	m/s

5. VALUTAZIONE DEI CARICHI INTERNI E DEI RICAMBI D'ARIA

Per i vari ambienti, a seconda della destinazione di uso, sono stati valutati i carichi interni (affollamento, forza motrice, illuminazione) nonché i ricambi d'aria, previsti dalla vigente normativa. I valori dei ricambi d'aria sono stati desunti dal Decreto Legislativo n. 502 del 30 dicembre 1992 e successive modifiche, e dal Decreto del Presidente della Repubblica del 14 gennaio 1997.

Negli elaborati di calcolo è possibile individuare per ciascun ambiente, i seguenti parametri:

- superficie;
- volume;
- temperatura interna invernale;
- temperatura interna estiva;
- carichi interni (affollamento, illuminazione, motori elettrici);
- ricambi d'aria;
- potenza dispersa per trasmissione (in regime invernale);
- potenza dispersa per ventilazione (in regime invernale);
- carico sensibile (in regime estivo);
- carico latente (in regime estivo).

Nella tabella che segue sono stati riportati, per i locali più significativi, i valori dell'illuminazione e dei ricambi d'aria assunti.

Destinazione	Illuminazione [W/m²]	Affollamento	N. ricambi aria
Sala Mensa	10	(*)	36.0 m ³ /h per persona
Uffici	15	(*)	-----
Aule	15	(*)	-----
Auditorium	15	(*)	19.8 m ³ /h per persona
Palestra	15	(*)	59.4 m ³ /h per persona

(*) L'affollamento è stato desunto dalle informazioni riportate sugli elaborati architettonici.

Le dispersioni relative a ciascun ambiente sono state valutate assegnando i seguenti valori alle trasmittanze termiche unitarie delle superfici disperdenti:

Superficie disperdente	Trasmittanza [W/m²K]
1. Copertura	0.323
2. Tramezzo interno	1.862
3. Porta interna	1.478
4. Muratura esterna	1.177
5. Porta esterna	1.258
6. Infisso vetrato	2.112
7. Muratura interna	0.796
8. Muratura interrata	1.209
9. Calpestio	0.299
10. Copertura Auditorium	0.322
11. Copertura Palestra	0.322
12. Calpestio Palestra	0.290
13. Solaio interno	0.322

6. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

6.1 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO-INVERNALE DEL TIPO AD ESPANSIONE DIRETTA

Per le Aule, Uffici, Aree Comuni, Area Sport (Spogliatoi), Mensa/Cucina – Buvette ed i Laboratori Start-Up sono stati previsti distinti impianti ad espansione diretta. In particolare, per Mensa/Cucina, Sala Fitness e Spogliatoi è stata previsto anche un sistema di immissione di aria esterna, asservito ad unità di ventilazione a recupero di calore.

Le unità interne previste sono:

- unità canalizzabili a media prevalenza;
- unità del tipo a cassetta a quattro vie da incasso, equipaggiate con cover di installazione a vista.

Le unità del tipo a cassetta sono state previste al piano seminterrato, dove risultano installate a vista a causa dell'assenza del controsoffitto; in tutte le altre applicazioni sono state previste unità canalizzabili a media prevalenza.

Le principali caratteristiche delle unità interne ad espansione diretta sono le seguenti:

- kit pompa sollevamento condensa;
- funzione timer per la programmazione del funzionamento;
- comando centralizzato;
- telecomando a distanza;
- riaccensione automatica;
- commutazione automatica caldo/freddo;

- deumidificazione computerizzata;
- funzionamento in sola ventilazione;
- autodiagnosi per segnalare eventuali anomalie di funzionamento;
- filtro d'aria;
- sistema antimacchia del controsoffitto;
- oscillazione automatica dei deflettori.

La condensa sarà condotta alla cassetta sifonata dei servizi igienici o alle colonne pluviali più vicine, mediante tubazione in PVC ø 32.

Le principali caratteristiche delle unità esterne sono le seguenti:

- compressori scroll inverter ad iniezione di vapore;
- cuscinetti con materiale polimerico;
- sistema di rilevazione integrata di temperatura esterna e livello di umidità relativa effettuata tramite due sensori dedicati, con miglioramento dell'efficienza stagionale in tutte le modalità operative e aumento delle prestazioni in riscaldamento grazie all'ottimizzazione dei cicli di sbrinamento;
- controllo attivo della temperatura del refrigerante in base alle condizioni ambientali (temperatura e umidità esterna) con conseguente incremento dell'efficienza del sistema;
- sistema di lubrificazione con recupero dell'olio solo quando necessario;
- scambiatore di calore con circuito variabile;
- riscaldamento continuo ed esecuzione alternata dei cicli di sbrinamento;
- possibilità di creare circuiti frigoriferi di 1000 m e dislivelli pari a 110 m;
- ventilatori elicoidali;
- autodiagnosi e funzione scatola nera;
- carica automatica del refrigerante, check up stato di carica.

Sugli elaborati grafici di progetto sono riportate tabelle esplicative, dalle quali è possibile stabilire la corrispondenza tra le singole unità interne e la corrispondente unità esterna, nonché tra l'area funzionale servita e la corrispondente unità esterna.

L'unità esterna e quelle interne sono corredate da un insieme di sistemi di regolazione e controllo elettronico - digitale e le informazioni possono essere trasmesse fra i vari elementi tramite un semplicissimo doppio telefonico non polarizzato.

E' previsto, inoltre, un impianto di immissione e di estrazione dell'aria, in grado di garantire ricambi di aria primaria secondo i valori previsti dalla normativa richiamata al precedente paragrafo 2. Tale impianto è stato previsto per le seguenti aree funzionali:

- "Mensa/Cucina", asservito all'unità di ventilazione a recupero di calore, contraddistinta con la sigla RC1, posizionata sulla copertura dell'edificio;
- "Sala Fitness", asservito all'unità di ventilazione a recupero di calore, contraddistinta con la sigla RC2;
- "Spogliatoi – Area Sport", asservito all'unità di ventilazione a recupero di calore, contraddistinta con la sigla RC3.

Le caratteristiche funzionali, dimensionali e costruttive delle unità di ventilazione a recupero di calore sono riportate sul corrispondente elaborato grafico progettuale.

Nella valutazione della potenza termica e frigorifera da assegnare a ciascuna unità interna sono stati considerati i seguenti parametri:

- esposizione del locale (per calcolo estivo ed invernale);

- infiltrazione di aria esterna, posta convenzionalmente pari a 0.5 vol./h (per calcolo estivo ed invernale);
- carichi interni (forza motrice installata, illuminazione, numero di persone presenti), dipendenti dalla destinazione del locale (per calcolo estivo).

Sull'elaborato grafico di ciascun piano sono riportate le seguenti informazioni:

- numero delle unità interne previste in ambiente;
- carico invernale ed estivo di ciascun ambiente;
- potenza termica e frigorifera nominale di ogni singola unità;
- caratteristiche tipologiche, funzionali e dimensionali di ogni singola unità;
- livello di pressione sonora di ogni singola unità;
- potenza elettrica nominale assorbita di ogni singola unità;
- portata d'aria nominale di ogni singola unità;
- sigla della corrispondente unità esterna.

Le apparecchiature aerauliche impiegate sono costituite da diffusori quadrangolari forellinati e da diffusori a coni estraibili multidirezionali a quattro vie, le cui caratteristiche tipologiche, funzionali e dimensionali sono riportate sui corrispondenti grafici progettuali.

6.2 IMPIANTO PER “PALESTRA” ED “AUDITORIUM”

Per la “Palestra” ed “Auditorium”, l'impianto di climatizzazione estivo – invernale sarà del tipo a tutt'aria, asservito ad unità autonoma di condizionamento a pompa di calore dedicate. Le unità saranno posizionate sul piazzale a q. +5,10.

Per la “Palestra”, le canalizzazioni di mandata aria si immetteranno nel locale, disponendosi a soffitto; esse saranno costituite da canalizzazioni circolari in acciaio zincato microforate, pregevoli dal punto di vista estetico e particolarmente adatte per l'impiego in locali a grande altezza. La ripresa dell'aria sarà garantita da due griglie di estrazione, di grande portata. Sia la canalizzazione di immissione che quella di estrazione saranno collegate all'unità autonoma, mediante un percorso verticale; per consentire questo collegamento sarà necessario realizzare uno scavo nella zona interessata.

Per l'Auditorium, lo schema funzionale risulta essere analogo, ma la distribuzione dell'aria è stata configurata nel modo seguente: attraverso il controsoffitto della Sala, la canalizzazione di mandata, mediante due discese verticali, raggiungerà lo spazio sottogradinata, utilizzato come plenum e pertanto da sigillare in modo adeguato. Durante la discesa verticale, sono stati previsti due stacchi che provvederanno, attraverso bocchette di mandata, ad immettere aria nel Foyer. L'alimentazione del plenum avverrà mediante due tronchi di canalizzazione, su ciascuno dei quali è prevista l'installazione di una serranda di taratura. L'aria sarà immessa in ambiente mediante diffusori sottopoltrona, le cui caratteristiche tipologiche, costruttive e dimensionali sono riportate sulla corrispondente tavola grafica di progetto. La ripresa dell'aria avverrà dall'alto, attraverso griglie di estrazione opportunamente dimensionate. Anche in questo caso, sarà necessario uno scavo per consentire il percorso verticale delle canalizzazioni.

Le canalizzazioni di mandata e ripresa aria, nel percorso interrato, saranno coibentate con finitura in lamierino metallico; oltre alle indispensabili verifiche statiche, dovranno essere previsti opportuni interventi per rendere lo scavo ispezionabile in sicurezza ed adeguatamente impermeabile.

Le caratteristiche prestazionali e dimensionali delle unità autonome di condizionamento a pompa di calore (roof – top), idonee per l'impiego in locali ad elevato affollamento, contraddistinte con le sigle RF.1 (Palestra) e RF.2 (Auditorium) sono riportate sul corrispondente elaborato grafico progettuale. Sulle canalizzazioni di mandata e ripresa aria saranno installati due silenziatori, in grado di garantire un significativo abbattimento acustico e le cui caratteristiche dimensionali e costruttive sono riportate sulle tavole grafiche di progetto e nell'elaborato “Specifiche tecniche”. Inoltre sono stati previsti

giunti antivibranti, al fine di limitare la trasmissione di vibrazioni dalle macchine ai canali e quindi il trasferimento del rumore in ambiente. Entrambe le unità saranno equipaggiate con filtro elettrostatico e dotate di supporti antivibranti.

6.3 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO INVERNALE DEL TIPO A PANNELLI RADIANTI (PAVIMENTO SOPRAELEVATO)

Per gli ambienti del piano terra e del piano primo è previsto un impianto di riscaldamento a pannelli radianti con pavimento sopraelevato. La tipologia impiantistica utilizzata si riferisce ad un pavimento sopraelevato radiante a secco, completamente accessibile e che, quindi, non necessita di massetto cementizio. Il sistema presenta le seguenti caratteristiche principali:

- leggerezza;
- facilità e velocità della posa in opera.

Il sistema, inoltre, si caratterizza per la sua notevole flessibilità, in quanto coniuga la sua elevata efficienza termica con la completa ed agevole accessibilità. Il sistema prescelto risulta costituito da un sandwich formato da un corpo radiante sagomato in lamina di alluminio, racchiuso tra uno strato inferiore isolante in polistirene ed il pannello di finitura superiore. La particolare sagomatura della lamina di alluminio consente l'alloggiamento di una tubazione multistrato con una perfetta aderenza, in modo da avere la più alta resa termica. Nell'intercapedine sottopavimento possono trovare alloggio gli impianti elettrici ed idraulici. Il sistema risulta alimentato da acqua a bassa temperatura, prodotta da un gruppo a pompa di calore, posizionato sulla copertura dell'edificio. Il gruppo risulta avere una potenzialità termica pari a 43,0 kW ed è equipaggiato con kit idronico (pompa di circolazione, vaso di espansione, serbatoio inerziale).

Il sistema prescelto garantisce una diffusione di calore omogenea con distribuzione uniforme su tutta la superficie del pavimento e non in punti specifici. Tale circostanza contribuisce a garantire elevati livelli di comfort, in quanto le persone in ambiente non riscontrano la presenza di flussi d'aria fredda ma si muovono in un clima caldo particolarmente confortevole, in quanto omogeneo.

Il sistema, inoltre, realizza un notevole risparmio energetico, in quanto la rapidità nel raggiungere i valori di temperatura interna prefissati e la bassa temperatura di mandata del fluido termovettore, permettono di conseguire elevati livelli di efficienza energetica, superiori fino al 40% rispetto ad un sistema a pavimento di tipo tradizionale.

6.4 IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA SERVIZI IGIENICI

Per ciascun servizio igienico è garantita un ricambio pari a 10 vol./h, in estrazione.

L'estrazione avverrà mediante griglie di ripresa, montate direttamente sulla canalizzazione, che riprenderanno l'aria dai corridoi e/o dagli ambienti adiacenti attraverso griglie di transito, montate sulle porte di accesso.

L'impianto di estrazione sarà in grado di realizzare all'interno dei servizi igienici una condizione di depressione che impedirà la fuoriuscita di aria maleodorante.

Le caratteristiche nominali delle apparecchiature aerauliche impiegate sono riportate sul corrispondente elaborato grafico di progetto. I ventilatori di estrazione impiegati sono:

Piano secondo

Studentato EX1 – Ventilatore di estrazione cassonato centrifugo

- Portata aria 1.900 m³/h
- Prevalenza s.u. 150 Pa

Studentato EX2 - Ventilatore di estrazione cassonato centrifugo

- Portata aria 600 m³/h
- Prevalenza s.u. 150 Pa

Piano Primo

Uffici EX4 – Ventilatore di estrazione elicoidale in line

- Portata aria 400 m³/h
- Prevalenza s.u. 120 Pa

Piano Seminterrato

Servizi Auditorium EX3 - Ventilatore di estrazione cassonato centrifugo

- Portata aria 700 m³/h
- Prevalenza s.u. 150 Pa

7. VALUTAZIONE DEI CARICHI TERMICI

Dai calcoli effettuati, si riportano sinteticamente i valori dei carichi termici stagionali.

CARICHI TERMICI INVERNALI	
Utenza	Carico termico [W]
U.E.01 “ Studentato p.2 “	13.201
U.E.02 “ Studentato p.2 “	11.498
U.E.03 “ Laboratori p.-1 “	6.282
U.E.04 “ Mensa/Cucina p.-1;	5.847
U.E.05 “ Aree comuni p.-1,p.0-p.1 “	2.927
U.E.06 “ Sport p.-1 “	10.641
U.E.07 “ Academy - Uffici p.0 “	11.399
U.E.08 “ Academy - Formazione p.1 “	8.532
U.E.09 “ Academy – Formazione p.1 “	9.048
U.E.10 “ GE.VI. Uffici p.1 “	11.015
U.E.11 “ Buvette p.0 “	2.152
Pannelli radianti – circuito 1	20.000,00
Pannelli radianti – circuito 2	15.000,00
Palestra	19.928
Auditorium	11.783
Camerini “Auditorium”	1.708
TOTALE CARICHI INVERNALI	160.961

CARICHI TERMICI ESTIVI	
Utenza	Carico termico [W]
U.E.01 “ Studentato p.2 “	32.787
U.E.02 “ Studentato p.2 “	24.020
U.E.03 “ Laboratori p.-1 “	22.106
U.E.04 “ Mensa/Cucina p.-1	13.167
U.E.05 “ Aree comuni p.-1,p.0-p.1 “	8.281
U.E.06 “ Sport p.-1 “	17.045
U.E.07 “ Academy - Uffici p.0 “	28.548
U.E.08 “ Academy - Formazione p.1 “	48.171
U.E.09 “ Academy – Formazione p.1 “	51.217
U.E.10 “ GE.VI. Uffici p.1 “	38.195
U.E.11 “ Buvette p.0 “	10.473
Palestra	44.580
Auditorium	34.583
Camerini “Auditorium”	824
TOTALE CARICHI ESTIVI	373.997

8. CENTRALE DI PRODUZIONE ENERGETICA

Il fabbisogno energetico dell’Edificio sarà garantito da una centrale di produzione energetica, costituita dalle unità esterne del sistema VRF, dalle unità di condizionamento autonome a pompa di calore (Roof – top) per “Palestra” ed “Auditorium”, dal gruppo a pompa di calore per i circuiti dei pannelli radianti del piano terra e dall’ impianto multisplit per i camerini dell’ Auditorium.

Per l’impianto a pannelli radianti, il fluido termovettore (acqua calda a 40 °C con $\Delta T = 5$ °C) sarà prodotto da un gruppo refrigeratore a pompa di calore di potenza termica pari a 43.0 kW, posizionato sulla copertura dell’edificio, come riportato sul corrispondente elaborato grafico di progetto. Il gruppo refrigeratore individuato sarà equipaggiato con kit idronico (gruppo di pompaggio di adeguata prevalenza e da verificare all’atto dell’installazione, vaso di espansione e serbatoio inerziale).

Dal collettore di spillamento, saranno derivati i seguenti circuiti:

- Circuito “Pannelli radianti1” (Aule del piano terra e primo – circolazione garantita dalle elettropompe EP1);
- Circuito “Pannelli radianti 2” (Uffici piano primo – circolazione garantita dalle elettropompe EP2).

Le dimensioni nominali delle apparecchiature sono riportate sull’elaborato grafico in cui è riprodotto lo schema funzionale della centrale di produzione energetica.

9. SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA DEGLI IMPIANTI

Il sistema di regolazione proposto appartiene ai controllori di logica liberamente programmabile. Ogni singolo controllore sarà in grado di funzionare autonomamente anche senza il collegamento di supervisione. Il sistema è stato dimensionato per gestire il funzionamento delle diverse centrali di produzione energetica e delle unità terminali a servizio dei vari ambienti: laboratori, aule, uffici, auditorium, palestra, mensa/cucina, buvette ed area sport.

In ogni quadro di strumentazione verrà inserita una “Cpu” in grado di gestire la parte dell’impianto a cui è stata dedicata. Un programma software opportunamente realizzato avrà il compito di svolgere le funzioni di regolazione, controllo delle varie variabili in campo, attivare le varie utenze elettriche e verificarne lo stato, evidenziando le anomalie come allarmi.

Tutte le apparecchiature usate comunicheranno tra di loro attraverso un bus di comunicazione standard e non proprietario come il BACNet, Modbus, ecc., in modo da poter operare con tutte le apparecchiature che usano lo stesso linguaggio, in modo da garantire la massima flessibilità del sistema.

Ogni controllore sarà dotato di display retroilluminato multicarattere a più righe, in modo da poter fornire all’operatore informazioni chiare e precise con una serie di pulsanti dedicati per poter operare localmente.

Da queste postazioni sarà possibile visualizzare tutte le variabili controllate, monitorare le temperature di esercizio delle apparecchiature, controllare il relativo stato di funzionamento e gestire eventuali allarmi. Dalla stessa postazione sarà possibile, in modo semplice ed intuitivo, impostare i programmi orari di funzionamento, differenziando i diversi impianti tramite un calendario che, secondo le esigenze del gestore, potrà avere cadenza giornaliera, settimanale o annuale.

Il bus di connessione delle varie Cpu sarà inserito nella rete ethernet della struttura, in modo che la postazione di “Supervisione e Controllo” può essere collocata secondo le esigenze dell’utente del sistema.

La postazione di supervisione sarà composta da un Personal Computer di adeguata capacità in rapporto al numero di punti controllati e conterrà il programma di Controllo, nonché il software di monitoraggio e gestione energetica.

Questi programmi avranno lo scopo di evidenziare tutte le parti impiantistiche attraverso pagine grafiche opportunamente realizzate, che rispecchieranno fedelmente la circuitazione, sia aerulica che idronica.

Tutte le variabili, gestite e monitorate, saranno visualizzate in modo numerico; le apparecchiature in funzione saranno evidenziate con grafiche dinamiche. Inoltre, lo stato delle apparecchiature sarà visualizzato con colori diversi. In caso di allarme apparirà la pagina dell’impianto dove si è verificato il problema; per evidenziare tale circostanza, il colore diverrà rosso, integrato da un segnale acustico. Il sistema, inoltre, memorizzerà tutti gli eventi con la possibilità di reperirli, attraverso un facile programma di ricerca. Sarà possibile visualizzare lo storico delle variabili attraverso grafici di diverse colorazioni.

Attraverso il supervisore sarà possibile attuare tutte quelle azioni di programmazioni per attuare programmi di risparmio energetico, modificando il proprio funzionamento per tenere conto delle ottimizzazioni prevedibili e realizzabili.

Il software individuato identificherà le aree nelle quali si verificano sprechi energetici, avvisando, in modo automatico, gli utenti. Le condizioni nelle quali si verificheranno sprechi energetici saranno analizzate, anche, in termini di energy management ai fini di un efficientamento impiantistico.

Il software di gestione e controllo sarà disponibile in versione multilingua.

Attraverso il sistema BEMS sarà massimizzato il ritorno sugli investimenti.

I dati raccolti saranno utilizzati per effettuare il controllo e la valutazione delle prestazioni delle varie utenze. La raccolta periodica di dati memorizzati nei controllori verrà recuperata per essere utilizzata dal sistema.

I dati potranno essere importati nel database in 3 diversi formati:

- File;
- Dati del supervisore;
- Programmazione manuale.

Le prestazioni delle apparecchiature, attraverso “Benchmarking”, saranno confrontate con parametri “best in class” (parametri di riferimento).

Sarà inoltre gestito il “Targeting” (verifica della prestazione in base ad obiettivi), che comporta il confronto della prestazione energetica corrente, con quella passata.

Gli obiettivi impostati saranno confrontati con i dati attuali all’interno dello strumento di reportistica “Monitoring & Targeting” (M & T) (controllo e verifica in base a obiettivi).

Gli obiettivi potranno essere impostati in due modi differenti:

Manualmente;

importati da un punto dati.

Gli obiettivi potranno essere basati su prestazioni precedentemente misurate sullo stesso punto dati o su punti simili (es. su un punto dello stesso tipo di energia in un ambiente analogo).

Il software avrà una intuitiva struttura ad albero che faciliterà la selezione dei criteri di analisi e di report.

1. La regolazione della Centrale Termica e pompaggio dell’edificio sarà costituita da una CPU composta da un controllore (con i relativi moduli I/O e terminale operatore), adatta al controllo delle seguenti apparecchiature:
 - gruppo termico, con monitoraggio delle temperature di funzionamento attraverso le relative sonde, lo stato e l’eventuale allarme;
 - gruppo a pompa di calore gestito attraverso la scheda di interfaccia con protocollo modbus, montata e fornita dal costruttore del gruppo stesso; essa sarà opportunamente programmata e permetterà il monitoraggio del corretto funzionamento del sistema, rilevandone lo stato e gli eventuali allarmi;
 - elettropompe dei vari circuiti, gestendone l’attivazione/disattivazione in funzione del programma orario e la relativa alternanza (periodica o in caso di anomalia), rilevando l’eventuale allarme;
 - valvole miscelatrici, in funzione della relativa temperatura di mandata e della temperatura esterna.
 - collettori di zona e delle relative elettrovalvole dei circuiti a servizio dei pannelli radianti a pavimento.
2. La gestione degli impianti ad espansione diretta del tipo VRF a servizio dell’edificio sarà affidata ai regolatori del fornitore del sistema stesso, che ne gestiranno in maniera automatica la velocità del ventilatore e le relative azioni di riscaldamento/raffreddamento, in funzione della temperatura ambiente. Tutti i regolatori saranno collegati, tramite gateway di interfaccia, al sistema di supervisione via bus di comunicazione seriale e IP; in questo modo, si riuscirà, per ogni singola unità, sia a monitorarne il funzionamento, che a gestirne i parametri fondamentali, quali set-point, programmazione oraria, limiti di funzionamento, commutazioni stagionali, allarmi, ecc. Tali dati consentiranno un’attenta analisi da parte del software di monitoraggio energetico per conseguire un’ottimizzazione continua dei consumi.

10. CALCOLO DELLE PORTATE ARIA

Di seguito si riportano le tabelle delle perdite di carico distribuite e concentrate degli impianti aeraulici calcolate con i seguenti criteri:

Le perdite di carico continue sono state calcolate con la seguente formula di Darcy:

$$r = (F_a * \rho * v^2) / 2 * D \quad [\text{mm H}_2\text{O}]$$

dove:

r rappresenta la perdita di carico per metro lineare tubazione, espressa in mm H₂O;

F_a – Fattore di attrito (adimensionale)

P – densità del fluido kg/mc

V - rappresenta la velocità espressa in m/s;

D - rappresenta il diametro interno in m.

Per quanto riguarda le perdite di **carico localizzate** si è utilizzata la seguente formula:

$$z = \xi * \rho * v^2 / 2g$$

z - perdite di carico localizzate in mm H₂O

ξ – coefficiente di perdita localizzata adimensionale

ρ - densità del fluido kg/mc

v rappresenta la velocità espressa in m/s;

DIMENSIONAMENTO PREVALENZA VENTILATORE MANDATA PALESTRA												
TRATTO	TIPO CONDOTTO	TIPO ACCIDENTALITA'	BASE	ALTEZZA	LUNGHEZZA	PORTATA	SEZIONE	VELOCITA' ARIA	PERDITA DI CARICO UNITARIA	PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA	PERDITA DI CARICO DEL TRATTO O CONCENTRATA	PERDITA DI CARICO TOTALE
			[mm]	[mm]	[m]	[m ³ /h]	[m ²]	[m/s]	[mm c.a./m]	[mm c.a./m]	[mm.c.a.]	[mm.c.a.]
1-2	Lamiera di acciaio	-	600	1200	2,5	12000	0,72	4,63	0,02	0,06	-	0,06
3-4	Lamiera di acciaio	-	600	600	23,00	6000	0,36	4,63	0,03	0,76	-	0,76
4-5	Metallico Microforato	-	Diam. 500		23,5	6000	0,196	4,63	0,14	3,36	-	3,36
-	-	Serranda di regolazione	600	1200	-	12000	0,72	4,63	-	-	6,82	6,82
-	-	Silenziatore	600	1200	-	12000	0,45	4,63	-	-	5	5
-	-	Curva a 90°	600	600	-	6000	0,36	4,63	-	-	1,57	1,57
-	-	Curva a 90°	600	600	-	6000	0,36	4,63	-	-	1,57	1,57
-	-	Curva a 90°	600	600	-	6000	0,36	4,63	-	-	1,57	1,57
-	-	Curva a 90°	600	600	-	6000	0,36	4,63	-	-	1,57	1,57
-	-	Riduzione con invito	-	-	-	6000	0,36	4,63	-	-	0,66	0,66
-	-	Giunto antivibrante	600	1200	-	12000	0,72	4,63	-	-	0,02	0,02
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [mm.c.a.]											22,96	
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [Pa]											225,145	
MAGGIORAZIONE DI SICUREZZA 10% [Pa]											247,6595	
L'unità di condizionamento prescelta è dotata di regolazione elettronica e consente di raggiungere un valore massimo della Prevalenza statica utile (mandata+ripresa) pari a 500 Pa.La verifica è ampiamente soddisfatta.												

DIMENSIONAMENTO PREVALENZA VENTILATORE RIPRESA PALESTRA												
TRATTO	TIPO CONDOTTO	TIPO ACCIDENTALITA'	BASE	ALTEZZA	LUNGHEZZA	PORTATA	SEZIONE	VELOCITA' ARIA	PERDITA DI CARICO UNITARIA	PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA	PERDITA DI CARICO DEL TRATTO O CONCENTRATA	PERDITA DI CARICO TOTALE
			[mm]	[mm]	[m]	[m ³ /h]	[m ²]	[m/s]	[mm c.a./m]	[mm c.a./m]	[mm.c.a.]	[mm.c.a.]
1-2	Lamiera di acciaio	-	1200	600	1	10000	0,72	3,85	0,02	0,02	-	0,02
-	Lamiera di acciaio	Serranda di regolazione	1200	600	-	10000	0,72	3,85	-	-	4,74	4,74
-	Lamiera di acciaio	Giunto antivibrante	1200	600	-	10000	0,72	3,85	-	0,02	0,02	0,02
3-4	Lamiera di acciaio	-	1200	600	7,00	10000	0,72	3,85	0,02	0,11	-	0,11
4-5	Lamiera di acciaio	-	600	600	10	5000	0,36	3,85	0,02	0,24	-	0,24
-	-	Silenziatore	1200	600	-	10000	0,72	3,85	-	-	5	5
-	Lamiera di acciaio	Griglia di ripresa aria	600	600	-	5000	0,36	3,85	-	-	2,2	2,2
-	-	Curva a 90° (n.3)	1200	600	-	10000	0,72	3,85	-	-	1,09	3,27
-	-	Curva a 90°	600	600	-	5000	0,36	3,85	-	-	1,09	1,09
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [mm.c.a.]											16,69	
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [Pa]											163,66	
MAGGIORAZIONE DI SICUREZZA 10% [Pa]											180,026	
L'unità di condizionamento prescelta è dotata di regolazione elettronica e consente di raggiungere un valore massimo della Prevalenza statica utile (mandata+ripresa) pari a 500 Pa.La verifica è ampiamente soddisfatta.												

DIMENSIONAMENTO PREVALENZA VENTILATORE MANDATA AUDITORIUM												
TRATTO	TIPO CONDOTTO	TIPO ACCIDENTALITA'	BASE	ALTEZZA	LUNGHEZZA	PORTATA	SEZIONE	VELOCITA' ARIA	PERDITA DI CARICO UNITARIA	PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA	PERDITA DI CARICO DEL TRATTO O CONCENTRATA	PERDITA DI CARICO TOTALE
			[mm]	[mm]	[m]	[m ³ /h]	[m ²]	[m/s]	[mm c.a./m]	[mm c.a./m]	[mm.c.a.]	[mm.c.a.]
1-2	Lamiera di acciaio	-	1200	250	35	4500	0,3	4,17	0,03	1,16	-	1,05
2-3	Lamiera di acciaio	-	500	300	5	2250	0,15	4,17	0,05	0,25	-	0,25
-	-	Serranda di regolazione	1200	250	-	4500	0,3	4,17	-	-	5,53	5,53
-	-	Giunto antivibrante	1200	250	-	4500	0,3	4,17	-	-	0,03	0,03
-	-	Silenziatore	1200	250	-	4500	0,3	4,17	-	-	3	3
-	-	Curva a 90°	1200	250	-	4500	0,3	4,17	-	-	1,28	1,28
-	-	Curva a 90°	1200	250	-	4500	0,3	4,17	-	-	1,28	1,28
-	-	Curva a 90°	1200	250	-	4500	0,3	4,17	-	-	1,28	1,28
-	-	Curva a 90°	1200	250	-	4500	0,3	4,17	-	-	1,28	1,28
-	-	Riduzione con invito			-	4500	0,3	4,17	-	-	0,21	0,21
-	-	Curva a 90° con alette interne	500	300	-	2250	0,15	4,17	-	-	0,11	0,11
-	-	Curva a 90° con alette interne	500	300	-	2250	0,15	4,17	-	-	0,11	0,11
-	-	Plenum sottopavimento	Diam.2250 *		-	2250	4	0,15	-	-	-	-
-	-	Diffusore sottopoltrona			-	25	0,125	0,3	-	-	0,3	0,3
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [mm.c.a.]												15,71
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [Pa]												154,05
MAGGIORAZIONE DI SICUREZZA 10% [Pa]												169,455
L'unità di condizionamento prescelta è dotata di regolazione elettronica e consente di raggiungere un valore massimo della Prevalenza statica utile (mandata+ripresa) pari a 500 Pa.La verifica è ampiamente soddisfatta.												
*Il plenum è stato assimilato ad un condotto circolare in cemento di diam. 2250 mm di lunghezza pari a 14 m, le Perdite di carico distribuite risultano praticamente nulle												

DIMENSIONAMENTO PREVALENZA VENTILATORE RIPRESA AUDITORIUM												
TRATTO	TIPO CONDOTTO	TIPO ACCIDENTALITA'	BASE	ALTEZZA	LUNGHEZZA	PORTATA	SEZIONE	VELOCITA' ARIA	PERDITA DI CARICO UNITARIA	PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA	PERDITA DI CARICO DEL TRATTO O CONCENTRATA	PERDITA DI CARICO TOTALE
			[mm]	[mm]	[m]	[m ³ /h]	[m ²]	[m/s]	[mm c.a./m]	[mm c.a./m]	[mm.c.a.]	[mm.c.a.]
1-2	Lamiera di acciaio	-	500	400	3	2800	0,2	3,88	0,03	0,1	-	0,1
-	-	Serranda di regolazione	500	400	-	2800	0,2	3,88	-	-	4,82	4,82
-	-	Giunto antivibrante	500	400	-	2800	0,2	3,88	-	-	0,03	0,03
-	-	Silenziatore	500	400	-	2800	0,2	3,88	-	-	1,5	1,5
3-4	Lamiera di acciaio	-	500	400	5	2800	0,2	3,88	0,03	0,17	-	0,17
-	-	Curva a 30°	500	400	-	2800	0,2	3,88	-	-	0,37	0,37
4-5	Lamiera di acciaio	-	500	200	7	1400	0,1	3,88	0,05	0,38	-	0,38
-	-	Curva a 30° (n.3)	500	200	-	1400	0,1	3,88	-	-	0,37	1,1
-	-	Griglia di ripresa aria	500	200	-	1400	0,1	3,88	-	-	2,4	2,4
-	-	Riduzione con invito	500	200	-	1400	0,1	3,88	-	-	0,19	0,19
5-6	Lamiera di acciaio	-	450	200	5,50	1050	0,09	3,24	0,04	0,23	-	0,23
-	-	Griglia di ripresa aria	450	200	-	1050	0,09	3,24	-	-	2,4	2,4
-	-	Riduzione con invito	450	200	-	1050	0,09	3,24	-	-	0,13	0,13
6-7	Lamiera di acciaio	-	400	200	5,50	700	0,08	2,43	0,03	0,14	-	0,14
-	-	Griglia di ripresa aria	400	200	-	700	0,08	2,43	-	-	2,4	2,4
-	-	Riduzione con invito	400	200	-	700	0,08	2,43	-	-	0,07	0,07
7-8	Lamiera di acciaio	-	250	200	5,5	350	0,05	1,94	0,02	0,13	-	0,13
-	-	Griglia di ripresa aria	250	200	-	350	0,05	1,94	-	-	2,4	2,4
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [mm.c.a.]											18,83	
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [Pa]											184,94	
MAGGIORAZIONE DI SICUREZZA 10% [Pa]											203,434	
L'unità di condizionamento prescelta è dotata di regolazione elettronica e consente di raggiungere un valore massimo della Prevalenza statica utile (mandata+ripresa) pari a 500 Pa.La verifica è ampiamente soddisfatta.												

11. Calcolo delle tubazioni principali alimentazione impianto a pavimento

Di seguito si riportano le tabelle delle perdite di carico distribuite e concentrate degli impianti idronici calcolate con i seguenti criteri:

Le perdite di carico continue sono state calcolate con la seguente formula di Darcy:

$$r = (F_a * \rho * v^2) / 2 * D \quad [\text{mm H}_2\text{O}]$$

dove:

r rappresenta la perdita di carico per metro lineare tubazione, espressa in mm H₂O;

F_a – Fattore di attrito (adimensionale)

P – densità del fluido kg/mc

V - rappresenta la velocità espressa in m/s;

D - rappresenta il diametro interno in m.

Per quanto riguarda le perdite di carico localizzate si è utilizzata la seguente formula:

$$z = \xi * \rho * v^2 / 2g$$

z - perdite di carico localizzate in mm H₂O

ξ – coefficiente di perdita localizzata adimensionale

ρ - densità del fluido kg/mc

v rappresenta la velocità espressa in m/s;

PANNELLI RADIANTI CIRCUITO 1										
TRATTO	TIPO DI TUBAZIONE	TIPO ACCIDENTALITA'	DIMENSIONE TUBAZIONE	TEMPERATURA DEL FLUIDO	LUNGHEZZA	PORTATA	PERDITA DI CARICO UNITARIA	PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA	PERDITA DI CARICO LOCALIZZATA	PERDITA DI CARICO TOTALE
			[pollici]	[°C]	[m]	[l/h]	[mm c.a./m]	[mm c.a./m]	[mm.c.a.]	[mm.c.a.]
1-2	Acciaio	-	1" 1/4	45	68,8	3450	32,89	2263,00	0	2263
-	Acciaio	Valvola di intercettazione (n.2)	DN32	45	-	3450	312,18	0	624,36	624,36
-	Acciaio	Curva larga (n.4)	DN32	45	-	3450	17,84	0	71,36	71,36
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.2)	DN32	45	-	3450	13,38	0	26,36	26,36
2-3	Acciaio	-	1" 1/4	45	10,40	2018	12,07	125	0,00	125
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	45	-	2018	15,27	0	30,54	30,54
3-4	Acciaio	-	1"	45	21,20	1112	15,76	334	0,00	334
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.4)	DN25	45	-	1112	13,65	0	54,59	54,59
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	45	-	1112	13,65	0	27,30	27,3
4-5	Acciaio	-	1"	45	14	944	11,6	16,2	0,00	16,2
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	45	-	944	10,22	0	20,44	20,44
5-6	Acciaio	-	1"	45	7	776	8,04	56,00	0,00	56
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	45	-	776	6,91	0	13,82	13,82
6-7	Acciaio	-	3/4"	45	18	464	9,67	174	0,00	174
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	45	-	464	6,18	0	12,37	12,37
7-8	Acciaio	-	1/2"	45	8	310	18,92	151	0,00	151
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN15	45	-	310	8,48	0	16,97	16,97
8-9	Acciaio	-	1/2"	45	14	156	5,24	73	0,00	73
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.2)	DN15	45	-	156	3,34	0	6,68	6,68
-	Acciaio	Valvola di intercettazione (n.2)	DN15	45	-	156	22,26	0	44,52	44,52
-	Acciaio	Collettore	DN15	45	-	156	600	0	600,00	600
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [mm.c.a.]										4741,51
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [kPa]										47,4151
MAGGIORAZIONE DI SICUREZZA 20% [kPa]										56,89812
La lunghezza riportata comprende il tratto di mandata ed il tratto di ritorno										

PANNELLI RADIANTI CIRCUITO 2										
TRATTO	TIPO DI TUBAZIONE	TIPO ACCIDENTALITA'	DIMENSIONE TUBAZIONE	TEMPERATURA DEL FLUIDO	LUNGHEZZA	PORTATA	PERDITA DI CARICO UNITARIA	PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA	PERDITA DI CARICO LOCALIZZATA	PERDITA DI CARICO TOTALE
			[pollici]	[°C]	[m]	[l/h]	[mm c.a./m]	[mm c.a./m]	[mm.c.a.]	[mm.c.a.]
1-2	Acciaio	-	1" 1/4	45	75,60	2640	19,94	1508,00	0,00	1508
-	Acciaio	Valvola di intercettazione (n.2)	DN32	45	-	2640	183,15	0	366,31	366,31
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.10)	DN32	45	-	2640	13,08	0	130,82	130,82
-	Acciaio	Curva larga a 90° (n.4)	DN32	45	-	2640	7,85	0	31,49	31,49
2-3	Acciaio	-	1" 1/4	45	8	2640	19,94	160,00	0,00	160
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	45	-	2640	26,16	0	52,33	52,33
3-4	Acciaio	-	1" 1/4	45	8	2480	17,74	142,00	0,00	142
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	45	-	2480	22,66	0	45,31	45,31
4-5	Acciaio	-	1" 1/4	45	4	2012	12	48,00	0,00	48
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	45	-	2012	15,27	0	30,54	30,54
5-6	Acciaio	-	1" 1/4	45	2	1832	10,07	20,00	0,00	20
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	45	-	1832	12,62	0	25,24	25,24
6-7	Acciaio	-	1" 1/4	45	5	1564	7,49	37,00	0,00	37
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	45	-	1564	8,9	0	17,81	17,81
7-8	Acciaio	-	1" 1/4	45	9	1474	6,71	60,00	0,00	60
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	45	-	1474	8,08	0	16,51	16,51
8-9	Acciaio	-	1"	45	12	1132	4,09	37,00	0,00	37
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	45	-	1132	4,85	0	9,70	9,7
9-10	Acciaio	-	1"	45	19	936	4,09	78,00	0,00	78
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.2)	DN25	45	-	936	9,77	0,00	19,54	19,54
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	45	-	936	9,77	0,00	19,54	19,54
10-11	Acciaio	-	3/4"	45	6	518	11,87	71,00	0,00	71
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	45	-	518	7,68	0,00	15,38	15,38
11-12	Acciaio	-	3/4"	45	8	364	6,14	49,00	0,00	49
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	45	-	364	3,68	0,00	7,36	7,36
12-13	Acciaio	-	1/2"	45	17	168	1,45	25,00	0,00	25
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.4)	DN15	45	-	168	3,66	0,00	7,33	7,33
-	Acciaio	Valvola di intercettazione (n.2)	DN15	45	-	168	24,43	0,00	48,86	48,86
-	Acciaio	Collettore C12	DN15	45	-	168	500	0,00	500,00	500
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [mm.c.a.]										3579,07
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [kPa]										35,7907
MAGGIORAZIONE DI SICUREZZA 20% [kPa]										42,94884
La lunghezza riportata comprende il tratto di mandata ed il tratto di ritorno										

12. Calcolo delle tubazioni principali alimentazione impianto termoarredo

Di seguito si riportano le tabelle delle perdite di carico distribuite e concentrate degli impianti idronici calcolate con i seguenti criteri:

Le perdite di carico continue sono state calcolate con la seguente formula di Darcy:

$$r = (F_a * \rho * v^2) / 2 * D \quad [\text{mm H}_2\text{O}]$$

dove:

r rappresenta la perdita di carico per metro lineare tubazione, espressa in mm H₂O;

F_a – Fattore di attrito (adimensionale)

P – densità del fluido kg/mc

V - rappresenta la velocità espressa in m/s;

D - rappresenta il diametro interno in m.

Per quanto riguarda le perdite di carico localizzate si è utilizzata la seguente formula:

$$z = \xi * \rho * v^2 / 2g$$

z - perdite di carico localizzate in mm H₂O

ξ – coefficiente di perdita localizzata adimensionale

ρ - densità del fluido kg/mc

v rappresenta la velocità espressa in m/s;

CIRCUITO TERMOARREDI										
TRATTO	TIPO DI TUBAZIONE	TIPO ACCIDENTALITA'	DIMENSIONE TUBAZIONE	TEMPERATURA DEL FLUIDO	LUNGHEZZA	PORTATA	PERDITA DI CARICO UNITARIA	PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA	PERDITA DI CARICO LOCALIZZATA	PERDITA DI CARICO TOTALE
			[pollici]	[°C]	[m]	[l/h]	[mm c.a./m]	[mm c.a./m]	[mm.c.a.]	[mm.c.a.]
1-2	Acciaio	-	1"	60	4,0	230	0,8	3,00	0,00	3
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	60	-	230	0,61	0	1,21	1,21
2-3	Acciaio	-	1"	60	13	147	0,35	4,06	0,00	4,06
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	60	-	147	0,25	0	0,50	0,5
3-4	Acciaio	-	1"	60	8	133	0,29	2,30	0,00	2,3
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.4)	DN32	60	-	133	0,18	0	0,72	0,72
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	60	-	133	0,18	0	0,36	0,36
4-5	Acciaio	-	1"	60	10	127	0,26	2,60	0,00	2,6
-	Acciaio	Curva larga a 90° (n.2)	DN32	60	-	127	0,09	0	0,18	0,18
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	60	-	127	0,18	0	0,36	0,36
5-6	Acciaio	-	1"	60	6	123	0,25	1,00	0,00	1
-	Acciaio	Curva larga a 90° (n.2)	DN32	60	-	123	0,09	0	0,18	0,18
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	60	-	123	0,18	0	0,36	0,36
6-7	Acciaio	-	1"	60	4	119	0,23	1,00	0,00	1
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	60	-	119	0,18	0	0,36	0,36
7-8	Acciaio	-	1"	60	7,4	115	0,22	2,00	0,00	2
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN32	60	-	115	0,13	0	0,26	0,26
8-9	Acciaio	-	1"	60	5	112	0,21	1,00	0,00	1
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	60	-	112	0,13	0	0,26	0,26
9-10	Acciaio	-	1"	60	3	109	0,2	0,60	0,00	0,6
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN25	60	-	109	0,13	0,00	0,26	0,26
10-11	Acciaio	-	3/4"	60	3,4	105	0,18	0,60	0,00	0,6
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	60	-	105	0,13	0,00	0,26	0,26
11-12	Acciaio	-	1"	60	4	87	0,18	0,72	0,00	0,72
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	60	-	87	0,13	0,00	0,26	0,26
12-13	Acciaio	-	3/4"	60	6,4	83	0,37	2,40	0,00	2,4
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN15	60	-	83	0,13	0,00	0,26	0,26
13-14	Acciaio	-	3/4"	60	2,0	61	0,21	0,42	0,00	0,42
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	60	-	61	0,13	0,00	0,26	0,26
14-15	Acciaio	-	3/4"	60	8,0	57	0,18	1,44	0,00	1,44
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	60	-	57	0,08	0,00	0,16	0,16
15-16	Acciaio	-	3/4"	60	6,8	53	0,21	1,42	0,00	1,42
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	60	-	53	0,08	0,00	0,16	0,16
16-17	Acciaio	-	3/4"	60	1,20	31	0,06	0,07	0,00	0,07
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	60	-	31	0,08	0,00	0,16	0,16
17-18	Acciaio	-	3/4"	60	8	28	0,05	0,40	0,00	0,4
-	Acciaio	Diramazione a T (n.2)	DN20	60	-	28	0,02	0,00	0,04	0,04
18-19	Acciaio	-	DN20	60	5	24	0,04	0,20	0,00	0,2
-	Acciaio	Valvola di intercettazione (n.2)	DN15	60	-	24	0,02	0,00	0,04	0,04
19-20	Acciaio	-	1/2"	60	3	3,1	0,01	0,03	0,00	0,03
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.2)	DN15	60	-	3,1	0,02	0,00	0,04	0,04
-	Acciaio	Valvola di intercettazione (n.2)	DN16	61	-	3,1	0,01	0,00	0,02	0,02
20-21	Acciaio	-	1/2"	62	3	3,1	0,01	0,03	0,00	0,03
-	Acciaio	Curva normale a 90° (n.2)	DN15	61	-	3,1	0,02	0,04	0,04	0,08
-	Acciaio	Termoarredo	DN15	60	-	3,1	0,06	0,06	0,06	0,12
-	Acciaio	Valvola di intercettazione (n.40)	DN15	60	-	-	0,02	0,00	0,04	0,8
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [mm.c.a.]										32,16
PERDITE DI CARICO TOTALI COMPLESSIVE [kPa]										0,3216
MAGGIORAZIONE DI SICUREZZA 20% [kPa]										0,38592

13. Tabelle di calcolo da Software LG per impianti VRF

Contenuto

1. Sintesi Progetto
2. Elenco Macchine
3. Risultato Simulazione
4. Schema Unifilare

Abbreviazioni

CT	Capacità Totale
PI	Potenza in Ingresso
DB	Temperatura Bulbo Secco
WB	Temperatura Bulbo Umido
RH	Umidità Relativa
MCA	Massimo Assorbimento In Ampere
EER	Energy Efficiency Ratio
COP	Coefficient of Performance

1. Sintesi del Progetto

1) Informazioni Generali

Sito Installazione: Italy - NAPOLI

Condizioni di Progetto:

		<i>Cooling</i>	<i>Heating</i>
<i>Esterno</i>	DB Temp [°C]	32,0	2,0
	WB Temp [°C]	22,6	1,1
	RH [%]	44,9	86,0
<i>Interno</i>	DB Temp [°C]	27,0	20,0
	WB Temp [°C]	19,4	13,6
	RH [%]	50,0	50,0

2) Informazioni Edificio

Nome Edificio: Nuovo Edificio

Tipo di Costruzione:

Descrizione Edificio: Totale 4FL

Posizionamento Macchine: Copertura

4. Elenco Macchine

1) Esterne

Nome Modello	Tipo di Unità	Quantità	Carica Refrigerante [kg]
ARUM080LTE5	MULTI V 5	1	7,50
ARUM100LTE5	MULTI V 5	1	9,50
ARUM120LTE5	MULTI V 5	1	9,50
ARUM140LTE5	MULTI V 5	2	13,50
ARUM160LTE5	MULTI V 5	1	13,50
ARUM220LTE5	MULTI V 5	1	16,00
ARUM240LTE5	MULTI V 5	1	17,00
ARUM260LTE5	MULTI V 5	1	17,00
ARUM280LTE5	MULTI V 5	1	23,00
ARUN040LSS0	MULTI V 5	1	3,00

2) Interne

Nome Modello	Tipo di Unità	Quantità	Descrizione
ARNU05GTRB4	4 Way Cassette	15	1600(W) / 1800(W)
ARNU07GTRB4	4 Way Cassette	8	2200(W) / 2500(W)
ARNU09GTRB4	4 Way Cassette	4	2800(W) / 3200(W)
ARNU12GTRB4	4 Way Cassette	6	3600(W) / 4000(W)
ARNU07GM1A4	Mid Static Duct	27	2200(W) / 2500(W)
ARNU09GM1A4	Mid Static Duct	4	2800(W) / 3200(W)
ARNU12GM1A4	Mid Static Duct	5	3600(W) / 4000(W)
ARNU15GM1A4	Mid Static Duct	2	4500(W) / 5000(W)
ARNU18GM1A4	Mid Static Duct	11	5600(W) / 6300(W)
ARNU24GM1A4	Mid Static Duct	5	7100(W) / 8000(W)
ARNU28GM2A4	Mid Static Duct	1	8200(W) / 9200(W)
ARNU36GM2A4	Mid Static Duct	6	10600(W) / 11900(W)
ARNU48GM3A4	Mid Static Duct	1	14100(W) / 15900(W)

3) Tubazioni

Ø Liquido [mm (inch)]	Lunghezza [m]	Ø Gas [mm (inch)]	Lunghezza [m]
6,35(1/4)	347,5	12,7(1/2)	347,5
9,52(3/8)	388,1	15,88(5/8)	191,6
12,7(1/2)	227,4	19,05(3/4)	158,2

15,88(5/8)	149,3	22,2(7/8)	38,3
19,05(3/4)	89,0	25,4(1)	69,5
		28,58(1+1/8)	265,8
		34,9(1+3/8)	130,4

4 -1) Giunti/Collettori

Nome Modello	N° di Porte	Quantità
ARBLN01621	2	49
ARBLN03321	2	27
ARBLN07121	2	8
ARCNN21	2	1

4-2) HR Box/Distributori

Nome Modello	N° di Porte	Max kW	Quantità

5) Accessori

Nome Modello	Descrizione	Quantità
PT-UQC	Grille (4 Way Casette - TR, TQ)	33

5. Risultato Simulazione

1) Unità Esterne

Indice Unità Esterna	Nome Modello	Peso [kg]	N°. Unità Interne collegate	Combinazione [%]	Refrigerante Aggiuntivo[kg]
UE- 51-1	ARUM080LTE5	198x1	7	60,71	6,61
UE- 41-1	ARUM100LTE5	215x1	6	62,86	11,07
UE- 31-1	ARUM120LTE5	215x1	10	73,81	15,08
UE- 61-1	ARUM140LTE5	237x1	14	69,39	11,13
UE- 21-1	ARUM140LTE5	237x1	10	73,47	10,46
UE- 71-1	ARUM160LTE5	237x1	5	73,88	8,91
UE- 11-1	ARUM220LTE5	300x1	19	69,81	14,85
UE- 101-1	ARUM240LTE5	310x1	7	68,30	12,86
UE- 81-1	ARUM260LTE5	310x1	7	74,45	18,87
UE- 91-1	ARUM280LTE5	(237x1)+(215x1)	9	71,68	17,25

Indice Unità Esterna	CT Nominale /CT Calcolato [kW/kW]		PI Nominale/ PI Calcolato [kW/kW]		Dimensioni [mm]
	Freddo	Caldo	Freddo	Caldo	
UE- 51-1	22,4/12,8	25,2/12,9	4,49/2,07	4,78/3,35	(930x1690x760)x1
UE- 41-1	28,0/16,4	31,5/16,7	5,80/2,80	5,92/4,37	(930x1690x760)x1
UE- 31-1	33,6/23,2	37,8/23,8	7,58/4,54	8,26/6,86	(930x1690x760)x1
UE- 61-1	39,2/25,8	44,1/25,8	8,68/4,83	9,72/7,40	(1240x1690x760)x1
UE- 21-1	39,2/27,4	44,1/27,6	8,68/5,22	9,72/7,80	(1240x1690x760)x1
UE- 71-1	44,8/31,2	50,4/31,8	10,89/6,66	12,39/9,83	(1240x1690x760)x1
UE- 11-1	61,6/40,5	69,3/40,8	15,70/8,61	16,76/12,84	(1240x1690x760)x1
UE- 101-1	67,2/43,7	74,3/42,7	17,40/9,28	19,15/14,38	(1240x1690x760)x1
UE- 81-1	72,8/51,1	74,3/47,2	20,20/11,75	16,50/13,41	(1240x1690x760)x1
UE- 91-1	78,4/53,4	88,2/53,6	18,47/10,76	20,70/16,22	x1690x760)x1+(930x1690x760)x1

Indice Unità Esterna	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	COP Nominale/ COP Calcolato	EER Nominale/ EER Calcolato	Rumorosità [dB]
UE- 51-1	/380-415/50,3/380/6	18,2	5,27/3,86	4,99/6,17	58
UE- 41-1	/380-415/50,3/380/6	25,5	5,32/3,82	4,83/5,86	58
UE- 31-1	/380-415/50,3/380/6	25,5	4,58/3,47	4,43/5,10	59
UE- 61-1	/380-415/50,3/380/6	25,5	4,54/3,49	4,52/5,35	60
UE- 21-1	/380-415/50,3/380/6	25,5	4,54/3,54	4,52/5,24	60
UE- 71-1	/380-415/50,3/380/6	25,5	4,07/3,23	4,11/4,69	60.5
UE- 11-1	/380-415/50,3/380/6	45,5	4,14/3,17	3,92/4,70	64.5
UE- 101-1	/380-415/50,3/380/6	49,1	3,88/2,97	3,86/4,71	65
UE- 81-1	/380-415/50,3/380/6	51,0	4,50/3,52	3,60/4,34	65
UE- 91-1	/380-415/50,3/380/6	51,0	4,26/3,30	4,24/4,96	62.8

5. Risultato Simulazione

1) Unità Esterne

Indice Unità Esterna	Nome Modello	Peso [kg]	N°. Unità Interne collegate	Combinazione [%]	Refrigerante Aggiuntivo[kg]
UE- 4 bis1-1	ARUN040LSS0	96x1	1	87,60	3,45

Indice Unità Esterna	CT Nominale /CT Calcolato [kW/kW]		PI Nominale/ PI Calcolato [kW/kW]		Dimensioni [mm]
	Freddo	Caldo	Freddo	Caldo	
UE- 4 bis1-1	12,1/10,1	12,5/10,1	2,37/1,73	1,93/1,95	950x1380x330

Indice Unità Esterna	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	COP Nominale/ COP Calcolato	EER Nominale/ EER Calcolato	Rumorosità [dB]
UE- 4 bis1-1	380-415/50,3/380/6	12,5	6,48/5,18	5,11/5,85	52

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 51-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i2]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i3]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i4]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i5]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i6]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i7]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i2]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i3]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i4]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i5]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i6]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i7]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19

0)x1

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i2]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i3]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i4]UI-5	PT	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i5]UI-5	PT	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i6]UI-5	P1	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i7]UI-5	P1	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 41-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-4	ARNU12GTRB4	8,7/8,0/7,0	570x214x570		4 Way Cassette
[i2]UI-4	ARNU12GTRB4	8,7/8,0/7,0	570x214x570		4 Way Cassette
[i3]UI-4	ARNU12GTRB4	8,7/8,0/7,0	570x214x570		4 Way Cassette
[i4]UI-4	ARNU12GTRB4	8,7/8,0/7,0	570x214x570		4 Way Cassette
[i5]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i6]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-4	3,6/3,7/0,0	2,5/2,5/0,0	4,0/4,0/0,0	0,017/0,017	0,017/0,017
[i2]UI-4	3,6/3,7/0,0	2,5/2,5/0,0	4,0/4,0/0,0	0,017/0,017	0,017/0,017
[i3]UI-4	3,6/3,7/0,0	2,5/2,5/0,0	4,0/4,0/0,0	0,017/0,017	0,017/0,017
[i4]UI-4	3,6/3,7/0,0	2,5/2,5/0,0	4,0/4,0/0,0	0,017/0,017	0,017/0,017
[i5]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i6]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-4	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	32/30/27
[i2]UI-4	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	32/30/27
[i3]UI-4	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	32/30/27
[i4]UI-4	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	32/30/27
[i5]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i6]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 31-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i2]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i3]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i4]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i5]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i6]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i7]UI-4	ARNU12GTRB4	8,7/8,0/7,0	570x214x570		4 Way Cassette
[i8]UI-4	ARNU12GTRB4	8,7/8,0/7,0	570x214x570		4 Way Cassette
[i9]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i10]UI-2	ARNU07GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i2]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i3]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i4]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i5]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i6]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i7]UI-4	3,6/3,7/0,0	2,5/2,5/0,0	4,0/4,0/0,0	0,017/0,017	0,017/0,017
[i8]UI-4	3,6/3,7/0,0	2,5/2,5/0,0	4,0/4,0/0,0	0,017/0,017	0,017/0,017
[i9]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i10]UI-2	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i2]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i3]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i4]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i5]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i6]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i7]UI-4	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	32/30/27
[i8]UI-4	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	32/30/27
[i9]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i10]UI-2	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 61-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i2]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i3]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i4]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i5]UI-3	ARNU09GTRB4	8,0/7,5/7,1	570x214x570		4 Way Cassette
[i6]UI-3	ARNU09GTRB4	8,0/7,5/7,1	570x214x570		4 Way Cassette
[i7]UI-3	ARNU09GTRB4	8,0/7,5/7,1	570x214x570		4 Way Cassette
[i8]UI-3	ARNU09GTRB4	8,0/7,5/7,1	570x214x570		4 Way Cassette
[i9]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i10]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i2]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i3]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i4]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i5]UI-3	2,8/2,9/0,0	2,0/2,0/0,0	3,2/3,2/0,0	0,014/0,014	0,014/0,014
[i6]UI-3	2,8/2,9/0,0	2,0/2,0/0,0	3,2/3,2/0,0	0,014/0,014	0,014/0,014
[i7]UI-3	2,8/2,9/0,0	2,0/2,0/0,0	3,2/3,2/0,0	0,014/0,014	0,014/0,014
[i8]UI-3	2,8/2,9/0,0	2,0/2,0/0,0	3,2/3,2/0,0	0,014/0,014	0,014/0,014
[i9]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i10]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i2]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i3]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i4]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i5]UI-3	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	30/29/27
[i6]UI-3	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	30/29/27
[i7]UI-3	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	30/29/27
[i8]UI-3	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	30/29/27
[i9]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i10]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i11]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i12]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i13]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette
[i14]UI-1	ARNU05GTRB4	7,5/7,0/6,6	570x214x570		4 Way Cassette

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i11]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i12]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i13]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013
[i14]UI-1	1,6/1,6/0,0	1,2/1,2/0,0	1,8/1,8/0,0	0,013/0,013	0,013/0,013

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i11]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i12]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i13]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26
[i14]UI-1	INT	1,220-230-240,50/60	0,25	29/27/26

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 21-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-7	ARNU12GM1A4	11/9/7	900x270x700		Mid Static Duct
[i2]UI-6	ARNU09GM1A4	9,5/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i3]UI-7	ARNU12GM1A4	11/9/7	900x270x700		Mid Static Duct
[i4]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i5]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i6]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i7]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i8]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i9]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i10]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-7	3,6/3,7/0,0	2,8/2,8/0,0	4,0/4,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i2]UI-6	2,8/2,9/0,0	2,2/2,2/0,0	3,2/3,2/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i3]UI-7	3,6/3,7/0,0	2,8/2,8/0,0	4,0/4,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i4]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i5]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i6]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i7]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i8]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i9]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i10]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-7	P2	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23
[i2]UI-6	P2	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23
[i3]UI-7	P2	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23
[i4]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i5]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i6]UI-9	P2	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i7]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i8]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i9]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i10]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 71-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-7	ARNU12GM1A4	11/9/7	900x270x700		Mid Static Duct
[i2]UI-7	ARNU12GM1A4	11/9/7	900x270x700		Mid Static Duct
[i3]UI-10	ARNU24GM1A4	19/16/14	900x270x700		Mid Static Duct
[i4]UI-12	ARNU36GM2A4	32,0/28,0/24,0	1250x270x700		Mid Static Duct
[i5]UI-11	ARNU28GM2A4	28,0/24,0/21,0	1250x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-7	3,6/3,7/0,0	2,8/2,8/0,0	4,0/4,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i2]UI-7	3,6/3,7/0,0	2,8/2,8/0,0	4,0/4,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i3]UI-10	7,1/7,2/0,0	5,2/5,2/0,0	8,0/8,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i4]UI-12	10,6/10,8/0,0	7,8/7,9/0,0	11,9/11,9/0,0	0,35/0,35	0,35/0,35
[i5]UI-11	8,2/8,4/0,0	6,1/6,1/0,0	9,2/9,2/0,0	0,35/0,35	0,35/0,35

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-7	PT	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23
[i2]UI-7	PT	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23
[i3]UI-10	PT	1,220-230-240,50/60	2	32/29/26
[i4]UI-12	PT	1,220-230-240,50/60	2,9	39/36/34
[i5]UI-11	PT	1,220-230-240,50/60	2,9	36/34/33

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 11-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-6	ARNU09GM1A4	9,5/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i2]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i3]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i4]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i5]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i6]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i7]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i8]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i9]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i10]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-6	2,8/2,9/0,0	2,2/2,2/0,0	3,2/3,2/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i2]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i3]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i4]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i5]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i6]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i7]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i8]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i9]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i10]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-6	P2	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23
[i2]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i3]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i4]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i5]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i6]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i7]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i8]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i9]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i10]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i11]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i12]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i13]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i14]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i15]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i16]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i17]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i18]UI-5	ARNU07GM1A4	9/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct
[i19]UI-6	ARNU09GM1A4	9,5/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i11]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i12]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i13]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i14]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i15]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i16]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i17]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i18]UI-5	2,2/2,2/0,0	1,7/1,7/0,0	2,5/2,5/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i19]UI-6	2,8/2,9/0,0	2,2/2,2/0,0	3,2/3,2/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i11]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i12]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i13]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i14]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i15]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i16]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i17]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i18]UI-5	P2	1,220-230-240,50/60	2	26/24/23
[i19]UI-6	P2	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE-101-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-13	ARNU48GM3A4	40,0/34,0/28,0	1250x360x700		Mid Static Duct
[i2]UI-10	ARNU24GM1A4	19/16/14	900x270x700		Mid Static Duct
[i3]UI-7	ARNU12GM1A4	11/9/7	900x270x700		Mid Static Duct
[i4]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i5]UI-10	ARNU24GM1A4	19/16/14	900x270x700		Mid Static Duct
[i6]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i7]UI-6	ARNU09GM1A4	9,5/7,5/6	900x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-13	14,1/14,4/0,0	10,6/10,7/0,0	15,9/15,9/0,0	0,4/0,4	0,4/0,4
[i2]UI-10	7,1/7,2/0,0	5,2/5,2/0,0	8,0/8,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i3]UI-7	3,6/3,7/0,0	2,8/2,8/0,0	4,0/4,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i4]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i5]UI-10	7,1/7,2/0,0	5,2/5,2/0,0	8,0/8,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i6]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i7]UI-6	2,8/2,9/0,0	2,2/2,2/0,0	3,2/3,2/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-13	P1	1,220-230-240,50/60	3,1	41/38/36
[i2]UI-10	P1	1,220-230-240,50/60	2	32/29/26
[i3]UI-7	P1	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23
[i4]UI-9	P1	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i5]UI-10	P1	1,220-230-240,50/60	2	32/29/26
[i6]UI-9	P1	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i7]UI-6	P1	1,220-230-240,50/60	2	27/25/23

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 81-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-12	ARNU36GM2A4	32,0/28,0/24,0	1250x270x700		Mid Static Duct
[i2]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i3]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i4]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i5]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i6]UI-12	ARNU36GM2A4	32,0/28,0/24,0	1250x270x700		Mid Static Duct
[i7]UI-12	ARNU36GM2A4	32,0/28,0/24,0	1250x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-12	10,6/10,8/0,0	7,8/7,9/0,0	11,9/11,9/0,0	0,35/0,35	0,35/0,35
[i2]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i3]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i4]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i5]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i6]UI-12	10,6/10,8/0,0	7,8/7,9/0,0	11,9/11,9/0,0	0,35/0,35	0,35/0,35
[i7]UI-12	10,6/10,8/0,0	7,8/7,9/0,0	11,9/11,9/0,0	0,35/0,35	0,35/0,35

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-12	PT	1,220-230-240,50/60	2,9	39/36/34
[i2]UI-9	PT	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i3]UI-9	PT	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i4]UI-9	PT	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i5]UI-9	PT	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i6]UI-12	PT	1,220-230-240,50/60	2,9	39/36/34
[i7]UI-12	PT	1,220-230-240,50/60	2,9	39/36/34

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 91-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-8	ARNU15GM1A4	16/12/9	900x270x700		Mid Static Duct
[i2]UI-8	ARNU15GM1A4	16/12/9	900x270x700		Mid Static Duct
[i3]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i4]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i5]UI-12	ARNU36GM2A4	32,0/28,0/24,0	1250x270x700		Mid Static Duct
[i6]UI-10	ARNU24GM1A4	19/16/14	900x270x700		Mid Static Duct
[i7]UI-10	ARNU24GM1A4	19/16/14	900x270x700		Mid Static Duct
[i8]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct
[i9]UI-9	ARNU18GM1A4	17/14,5/12	900x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-8	4,5/4,6/0,0	3,5/3,5/0,0	5,0/5,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i2]UI-8	4,5/4,6/0,0	3,5/3,5/0,0	5,0/5,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i3]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i4]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i5]UI-12	10,6/10,8/0,0	7,8/7,9/0,0	11,9/11,9/0,0	0,35/0,35	0,35/0,35
[i6]UI-10	7,1/7,2/0,0	5,2/5,2/0,0	8,0/8,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i7]UI-10	7,1/7,2/0,0	5,2/5,2/0,0	8,0/8,0/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i8]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19
[i9]UI-9	5,6/5,7/0,0	4,1/4,1/0,0	6,3/6,3/0,0	0,19/0,19	0,19/0,19

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-8	P1	1,220-230-240,50/60	2	30/27/23
[i2]UI-8	P1	1,220-230-240,50/60	2	30/27/23
[i3]UI-9	P1	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i4]UI-9	P1	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i5]UI-12	P1	1,220-230-240,50/60	2,9	39/36/34
[i6]UI-10	P1	1,220-230-240,50/60	2	32/29/26
[i7]UI-10	P1	1,220-230-240,50/60	2	32/29/26
[i8]UI-9	P1	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25
[i9]UI-9	P1	1,220-230-240,50/60	2	31/28/25

5. Risultato Simulazione

2) Unità Interne

UE- 4 bis1-1

Indice Unità	Nome Modello	Portata aria [CMM]	Dimensioni [mm]	Copertura del Fabbisogno Freddo/Caldo[%]	Note
[i1]UI-12	ARNU36GM2A4	32,0/28,0/24,0	1250x270x700		Mid Static Duct

Indice Unità Interna	CT Nominale /CT Calcolato/Carico Stanza [kW/kW/kW]			PI Nominale/ PI Calcolata [kW/kW]	
	Freddo	S. Cooling	Caldo	Freddo	Caldo
[i1]UI-12	10,6/10,8/0,0	7,8/7,9/0,0	11,9/11,9/0,0	0,35/0,35	0,35/0,35

Indice Unità Interna	Nome Stanza	Alimentazione [Ø/ V/ Hz]	MCA [A]	Rumorosità [dB]
[i1]UI-12	PT	1,220-230-240,50/60	2,9	39/36/34

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 51-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	142,8 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	81,1 m : ARNU07GM1A4[i4]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	32,5 m : ARNU07GM1A4[i4]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	11,3 m : ARNU05GTRB4[i3]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	7,3 m : ARNU07GM1A4[i6]- ARNU05GTRB4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	79,6 m : ARNU07GM1A4[i4]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 41-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	103,2 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	95,0 m : ARNU12GTRB4[i1]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	23,0 m : ARNU12GTRB4[i1]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	11,3 m : ARNU05GTRB4[i6]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU12GTRB4[i1]- ARNU12GTRB4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	92,5 m : ARNU12GTRB4[i1]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 31-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	108,1 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	92,3 m : ARNU07GTRB4[i1]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	20,3 m : ARNU07GTRB4[i1]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	11,3 m : ARNU07GTRB4[i10]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU07GTRB4[i1]- ARNU07GTRB4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	87,8 m : ARNU07GTRB4[i1]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 61-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	140,9 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	74,8 m : ARNU09GTRB4[i5]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	25,8 m : ARNU09GTRB4[i5]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	11,3 m : ARNU05GTRB4[i14]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU05GTRB4[i1]- ARNU05GTRB4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	71,3 m : ARNU09GTRB4[i5]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 21-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	110,3 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	75,3 m : ARNU12GM1A4[i1]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	22,6 m : ARNU12GM1A4[i1]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	0,5 m : ARNU07GM1A4[i10]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU12GM1A4[i1]- ARNU12GM1A4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	72,3 m : ARNU12GM1A4[i1]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 71-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	85,5 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	80,9 m : ARNU12GM1A4[i1]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	36,7 m : ARNU12GM1A4[i1]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	7,5 m : ARNU28GM2A4[i5]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU12GM1A4[i1]- ARNU12GM1A4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	78,9 m : ARNU12GM1A4[i1]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 11-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	123,6 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	82,3 m : ARNU09GM1A4[i1]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	32,9 m : ARNU09GM1A4[i1]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	0,5 m : ARNU09GM1A4[i19]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU09GM1A4[i1]- ARNU09GM1A4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	73,3 m : ARNU09GM1A4[i1]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 101-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	104,0 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	72,7 m : ARNU24GM1A4[i2]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	28,8 m : ARNU24GM1A4[i2]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	4,0 m : ARNU09GM1A4[i7]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU48GM3A4[i1]- ARNU48GM3A4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	70,2 m : ARNU24GM1A4[i2]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 81-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	120,2 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	82,1 m : ARNU36GM2A4[i1]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	31,1 m : ARNU36GM2A4[i1]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	7,5 m : ARNU36GM2A4[i7]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU36GM2A4[i1]- ARNU36GM2A4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	79,6 m : ARNU36GM2A4[i1]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

UE- 91-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	1000 m	108,6 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	74,4 m : ARNU36GM2A4[i5]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	31,4 m : ARNU36GM2A4[i5]
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	110 m	4,0 m : ARNU18GM1A4[i9]
Max Differenza di quota tra UI	40 m	0,0 m : ARNU15GM1A4[i1]- ARNU15GM1A4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	71,9 m : ARNU36GM2A4[i5]

5. Risultato Simulazione

3) Limiti Sulle Tubazioni

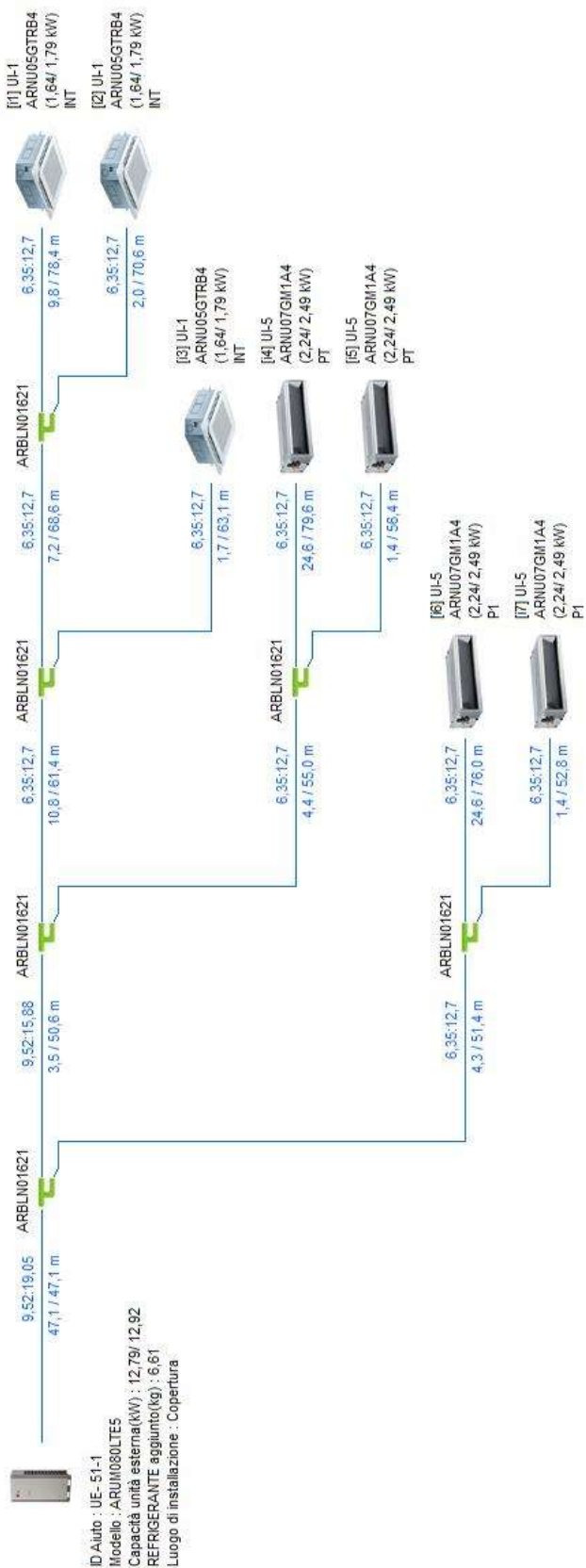
UE- 4 bis1-1

Controllo	Valore Limite	Valore Corrente
Lunghezza totale del tubo	300 m	50,8 m
Max Lunghezza tubazione equivalente	175 m	50,8 m : ARNU36GM2A4[i1]
Max Lunghezza Dal Primo Giunto all'UI piu Lontana	40 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	50 m	
Max Differenza di quota tra UI ed UE	50 m	7,5 m : ARNU36GM2A4[i1]
Max Differenza di quota tra UI	15 m	0,0 m : ARNU36GM2A4[i1]- ARNU36GM2A4[i1]
Lunghezza Massima delle tubazione Reale	150 m	50,8 m : ARNU36GM2A4[i1]

6. Schema Unifilare

UE- 51-1

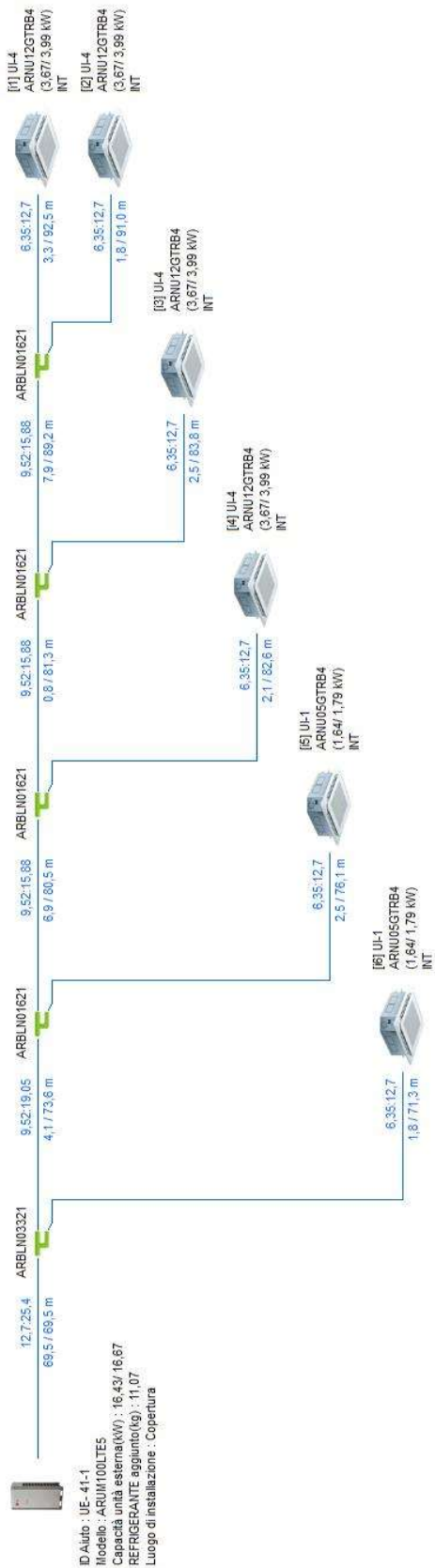
MULTI V 5(ARUM080LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 41-1

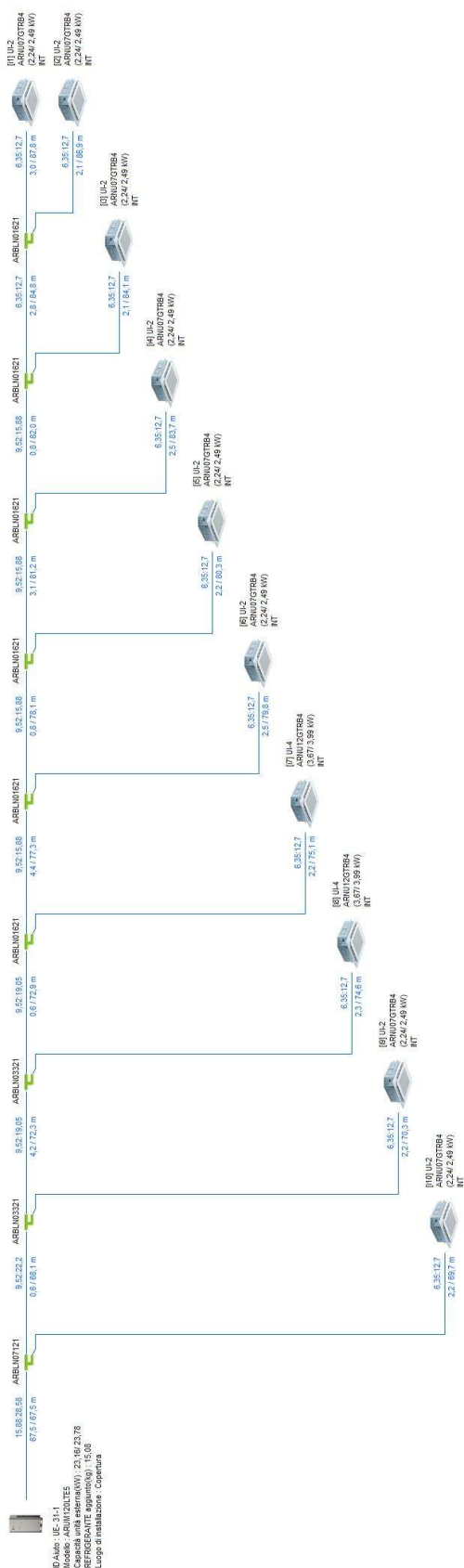
MULTI V 5(ARUM100LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 31-1

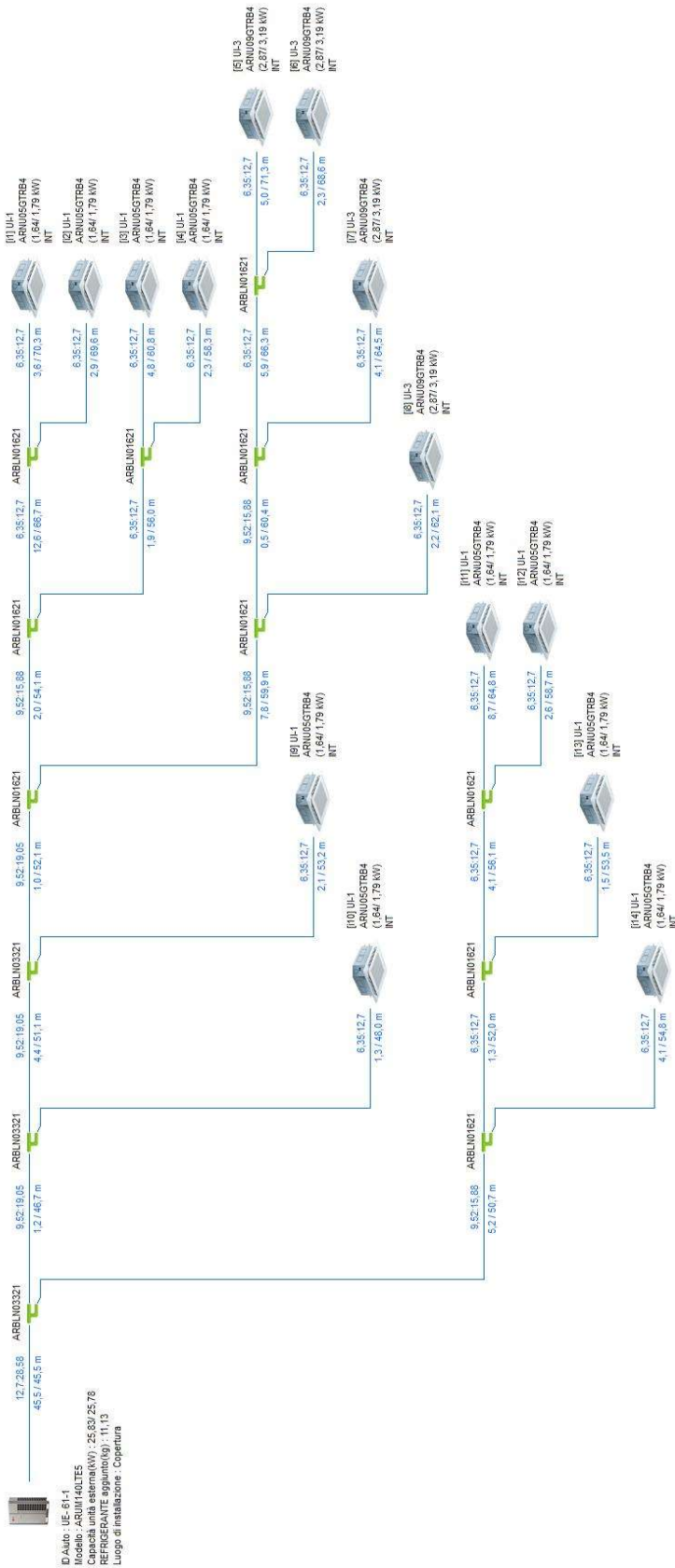
MULTI V 5(ARUM120LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 61-1

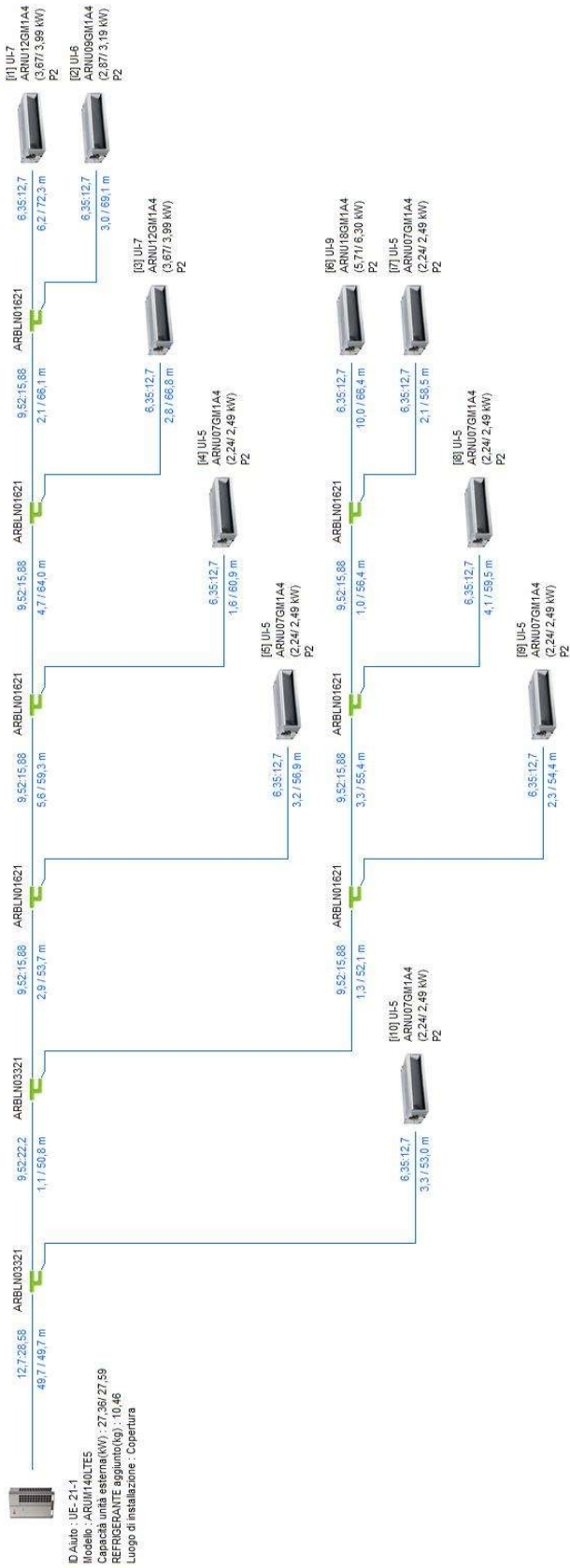
MULTI V 5(ARUM140LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 21-1

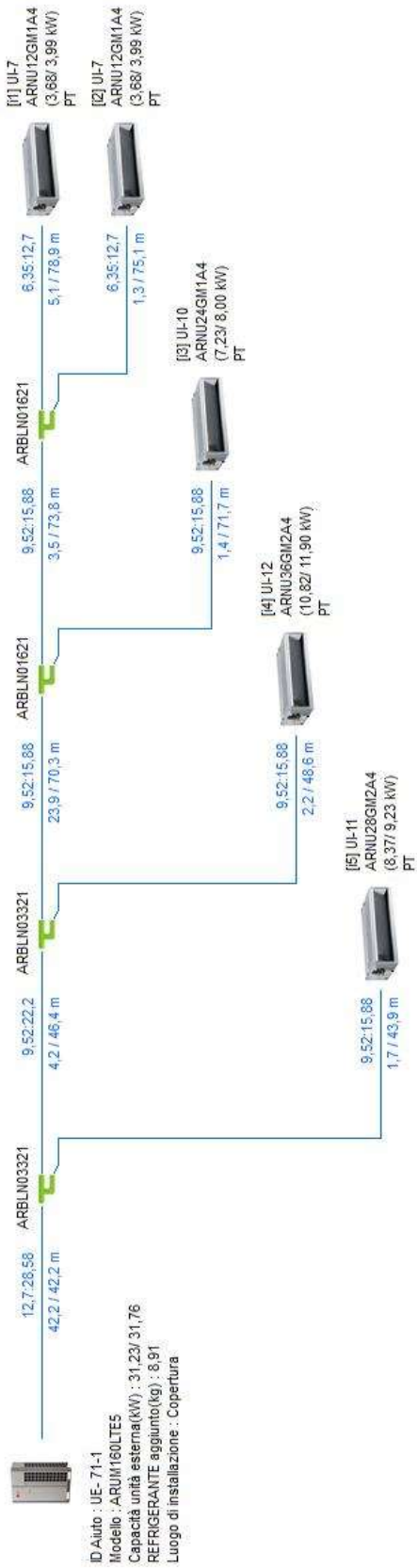
MULTI V 5(ARUM140LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 71-1

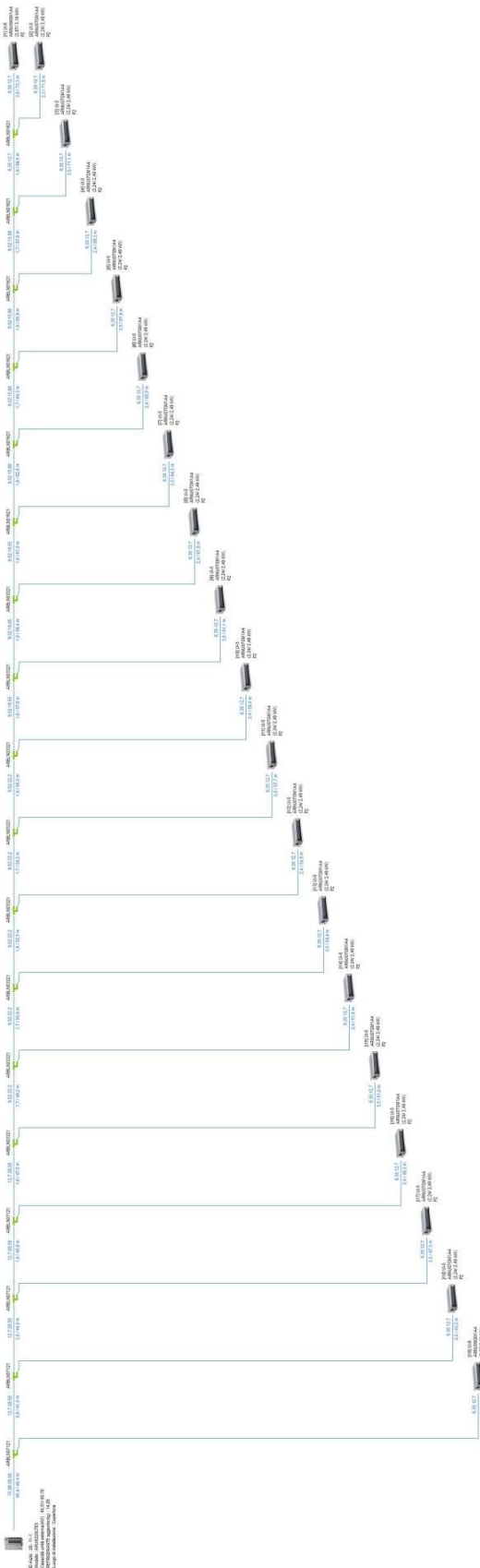
MULTI V 5(ARUM160LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 11-1

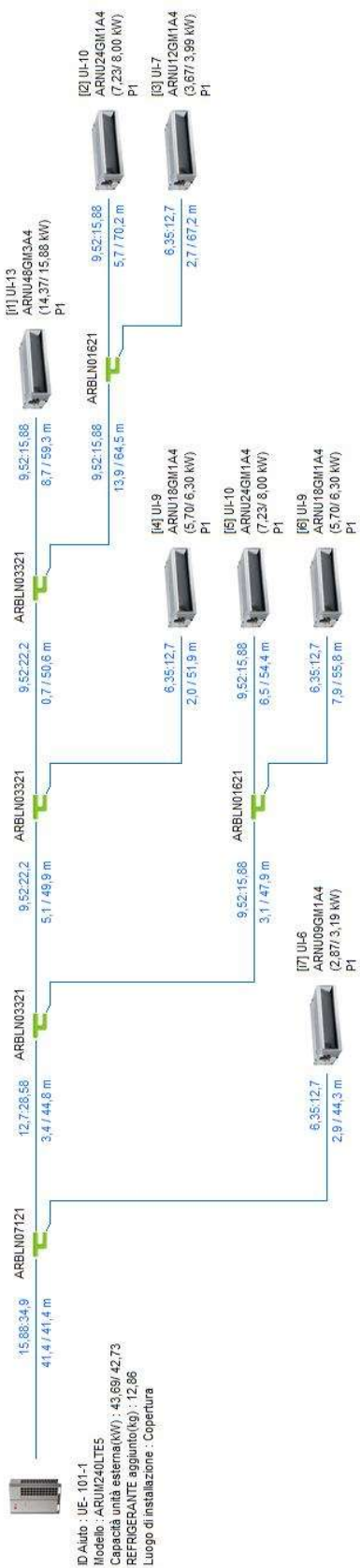
MULTI V 5(ARUM220LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 101-1

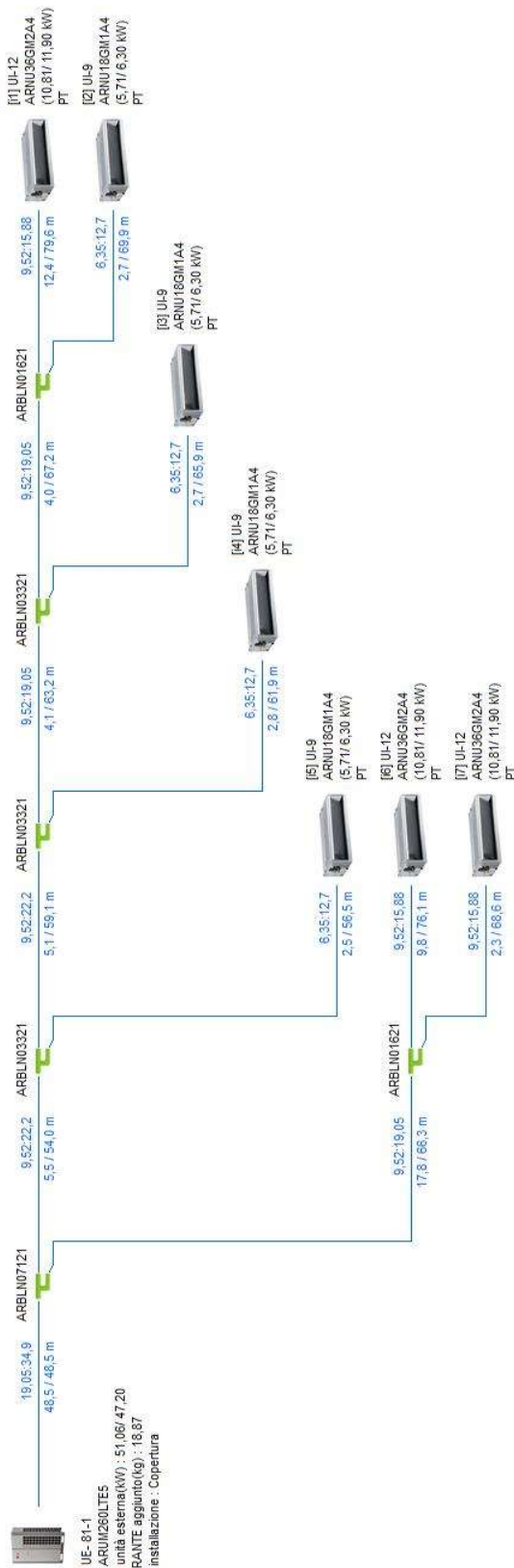
MULTI V 5(ARUM240LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 81-1

MULTI V 5(ARUM260LTE5 : Copertura)

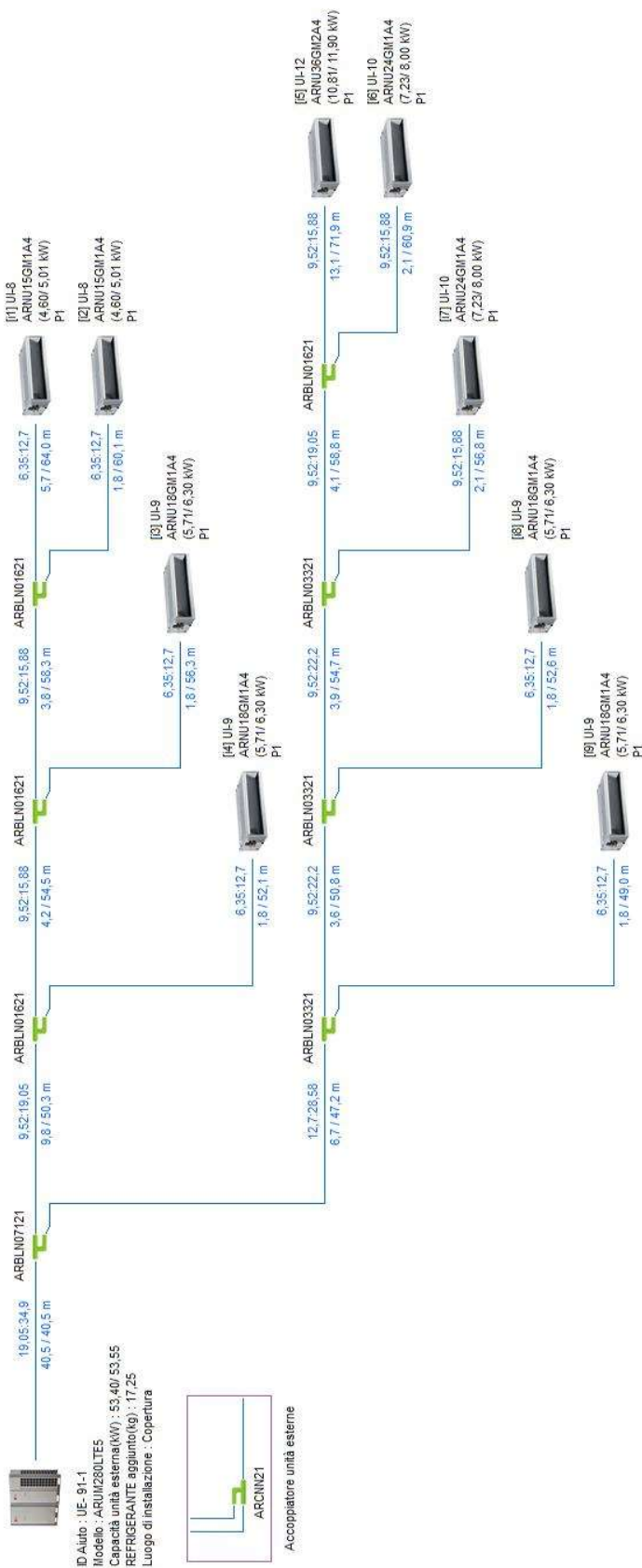


ID Aiuto : UE- 81-1
 Modello : ARUM260LTE5
 Capacità unità esterna(kW) : 51,06/47,20
 REFRIGERANTE aggiunto(kg) : 18,87
 Luogo di installazione : Copertura

6. Schema Unifilare

UE- 91-1

MULTI V 5(ARUM280LTE5 : Copertura)



6. Schema Unifilare

UE- 4 bis1-1

MULTI V S(ARUN040LSS0 : Copertura)

[1] UI-12
ARNU36GM2A4
(10,82/ 11,90 kW)
PT



9,52:19,05
50,8 / 50,8 m



ID Aiuto : UE- 4 bis1-1

Modello : ARUN040LSS0

Capacità unità esterna(kW) : 10,12/ 10,09

REFRIGERANTE aggiunto(kg) : 3,45

Luogo di installazione : Copertura