

Affidamento in «Concessione mediante project financing del servizio di assistenza passeggeri e di Stazione Marittima nel porto di Ravenna, nonché delle aree per la realizzazione e gestione della nuova Stazione Marittima e degli altri beni strumentali e/o complementari alla prestazione del suddetto servizio da realizzare sulla banchina crociere di Porto Corsini (RA) e aree demaniali adiacenti»

CUP: C61B21002130003 - CIG: 8709330E77 – CUI L92033190395202100009

Progetto Esecutivo – Relazione Requisiti Acustici Passivi–Verifica della rumorosità degli impianti



Committente



Progettista Definitivo ed Esecutivo



Atelier(S) Alfonso Femia / AF517

55 rue des petites Ecuries 75010 Paris
tel. +33 1 42 46 28 94

paris@atelierfemia.com

via interiano 3/11 16124 Genova

tel. +39 010 54 00 95

genova@atelierfemia.com

via cadolini 32/38 20137 Milano

tel. +39 02 54 01 97 01

milano@atelierfemia.com

Lead Architect

Simonetta Cenci, Alfonso Femia

Project Manager

Carola Picasso

Design Team

Stefania Bracco, Francesca Raffaella Pirrello, Sara Traverso,

Fabio Marchiori, Alessandro Bellus, Simone Giglio,

Fernando Cannata

Responsabile progettazione prevenzione incendi

AFC Srl

Ing. Antonio Corbo

antonio.corbo@afcsrl.it

www.afcsrl.it

Immagini

DIORAMA

DIORAMA Paris & Atelier(s) Alfonso Femia
modello 3d e visualizzazioni

Paesaggio

ARCHITETTURA E PAESAGGIO MICHELANGELO PUGLIESE

STUDIO DI ARCHITETTURA E PAESAGGIO
Arch. Michelangelo Pugliese
Landscape architect PhD

Acustica

ACU.TO

Arch. Chiara Devecchi



Rina Consulting S.p.A.

Via Cecchi, 6 – 16129 GENOVA – ITALIA

tel. +39 010 31961

info@rina.org

<http://www.rinagroup.org>

Technical Director

Alessandro Odasso

Project Manager

Antonio De Ferrari, Alessandra Canale

Investment Analyst

Cristina Migliaro

Structural Engineers

Alaeddine Fatnassi, Simone Caffè, Alex Riolfo (AREA)

Geotechnical Engineers

Roberto Pedone, Luca Buraschi, Veronica Minardi (CEAS)

Sustainability, Energy Efficiency, LEED

Fabrizio Tavaroli, Eva Raggi

MEP

Diego Rattazzi, Andrea Guerra, Fabio Mantelli, Igor Ruscelli

Roads and Parkings

Nunzio Piscichio, Andrea Marengo

Environment

Pierluigi Guiso

H&S

Federico Barabino

Security

Giovanni Napoli, Davide Zanardi

BIM Manager

Fabio Figini, Michela Cirelli

Legal

Avv. Luigi Cocchi

Rev	Data	Verificato	Approvato	Oggetto Revisione
1	17/10/2022	ANTDE	ALEOD	

INDICE

	Pag.
1	PREMESSA 4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI 4
2.1	PARAMETRI CONSIDERATI PER IL PROGETTO 5
3	NORMATIVA TECNICA 7
4	VERIFICA ACUSTICA DELLE OPERE IN PROGETTO 7
5	NUOVI IMPIANTI TECNOLOGICI A SERVIZIO DEI FABBRICATI 8
5.1	TEMPO DI RIVERBERAZIONE DEGLI AMBIENTI 11
6	EDIFICIO TERMINAL 12
6.1	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (RUMORE PRODOTTO DAI VENTILCONVETTORI) 12
6.1.1	Prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore dei FANCOIL (unità canalizzate FXSQ) 17
6.2	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (RUMORE PRODOTTO DALLE UNITA' INTERNE QUADRI ELETTRICI) 18
6.3	IMPIANTO DI VENTILAZIONE (RUMORE PRODOTTO DALLE UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA E VENTILATORI ESTRAZIONE DELL'ARIA) 20
6.3.1	Edificio Terminal: Unità rooftop 20
6.3.2	Edificio Terminal: recuperatori di calore 27
6.3.3	Prescrizioni per la minimizzazione del rumore per le unità di recupero calore REC 120 – REC 160 29
6.3.4	Edificio Terminal: impianto estrazione aria 30
6.3.5	Edificio terminal, metodica per la definizione delle soluzioni di controllo del rumore 32
6.3.6	Edificio terminal, prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore per le unità ROOFTOP (SILENZIATORI DISSIPATIVI) 32
6.3.7	Edificio terminal, prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore per i componenti del circuito aeraulico 49
6.3.8	Edificio terminal: locali tecnici: riduzione del rumore trasmesso per via aerea prodotto dalle macchine 54
6.3.9	Edificio Terminal, compartimentazioni tra aree: riduzione del rumore per trasmissione indiretta tra aree tecniche e ambienti di vita 57
7	CALCOLO DEL RUMORE COMPLESSIVO NEGLI AMBIENTI DEL TERMINAL 58
7.1	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE INDOTTO DAGLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO 58
7.2	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE INDOTTO DAGLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO 58
8	AREE ESTERNE 61
8.1	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE 61
8.1.1	Prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore dei FANCOIL 63
9	CALCOLO DEL RUMORE COMPLESSIVO NEGLI AMBIENTI DELLE AREE ESTERNE 64
9.1	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE INDOTTO DAGLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO 64
10	PRESCRIZIONI GENERALI 65
10.1	DIMENSIONAMENTO E POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI SMORZANTI/ANTIVIBRANTI 65
10.2	IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE 66
10.2.1	La velocità dell'aria 66
10.2.2	Prescrizione su bocchette dell'aria – rumore autogenerato 67
10.2.3	Prescrizioni da adottare per ridurre il rumore di break-in/break-out dei canali 67
10.3	INDICAZIONE DI CORRETTA POSA DEGLI IMPIANTI IDRICO-SANITARI 70
10.3.1	Prescrizioni di montaggio degli impianti 72
11	ALLEGATI 73

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta dagli scriventi Arch. Chiara Devecchi ed Ing. Paolo Onali, ai sensi della Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n°447/95 e nel rispetto del DM 24 dicembre 2015 e successivi aggiornamenti è quello di valutare la conformità delle opere in progetto alle prescrizioni della normativa vigente in relazione ai requisiti acustici passivi e, nello specifico, al rumore prodotto dagli impianti meccanici a servizio della nuova stazione marittima sita nell'area del Porto di Ravenna, all'interno dei differenti ambienti.

Si ricorda che, per gli aspetti relativi all'isolamento acustico delle partizioni (facciate, solaio e partizioni interne), tema attinente alla valutazione dei requisiti acustici passivi dell'edificio, i calcoli previsionali e le rispettive valutazioni sono oggetto di relazione "P0024375-1-H35 RELAZIONE REQUISITI ACUSTICI PASSIVI" data 14 luglio 2021

In relazione agli impianti a funzionamento continuo (impianti di climatizzazione, di ventilazione e di estrazione dell'aria) si valuta la rumorosità e, sulla base dei risultati si indicano le soluzioni progettuali necessarie alla riduzione delle emissioni sonore verso gli ambienti interni.

Per gli impianti a funzionamento discontinuo si definiscono le prescrizioni minime necessarie per rendere trascurabile il rumore prodotto da questa tipologia di sorgenti.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Fra i diversi decreti attuativi della Legge Quadro n. 447 del 1995 viene considerato in particolare quello che definisce i parametri inerenti alle prestazioni acustiche passive degli edifici. Si premette che il DPCM 5/12/1997 stabilisce i limiti ammessi per i singoli requisiti acustici degli edifici.

Il DPCM del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici". Il decreto come citato nell'Art.1 (Campo di applicazione) "determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore".

L'Art. 2 del decreto fornisce una serie di definizioni ai fini di una corretta applicazione del decreto stesso. Nel comma 1 gli ambienti abitativi vengono distinti nelle categorie riportate nella seguente tabella (Tabella A in allegato al decreto).

Tabella A: Classificazione degli ambienti abitativi (art. 2)

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici o assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Per ambiente abitativo si intende (legge 26 ottobre 1995, n. 447) "ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive". Le componenti degli edifici vengono distinte in "partizioni orizzontali e verticali" (art.2, comma 2).

Il comma 3 definisce come "servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria".

Il comma 4 definisce "servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento"

L'art.3 del decreto riguarda "i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne"; tali valori sono riportati nella tabella seguente (Tabella B dell'Allegato A al decreto). In questa relazione nello specifico sono stati valutati i livelli di rumorosità prodotti dagli impianti a funzionamento continuo e discontinuo.

Tabella B: Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri	
	LASmax	LAeq
D	35	25
A, C	35	35
E	35	25
B, F, G	35	35

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Per quanto riguarda gli impianti tecnologici il testo del Decreto prescrive il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) LA_{max} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- 25 dB(A) LA_{eq} per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

2.1 PARAMETRI CONSIDERATI PER IL PROGETTO

L'opera in progetto, per quanto riguarda il fabbricato terminal e le aree esterne, rientrano nelle

- categoria B: edifici adibiti ad uffici o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

I valori consentiti per i parametri principali che definiscono i requisiti acustici degli ambienti considerati sono riportati nella Tabella 1 seguente che è un estratto della Tabella B in allegato al decreto.

Tabella 1: Estratto della Tabella B - Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri	
	LAS _{max}	LA _{eq}
B, F, G	35	35

Si ricorda che il decreto specifica che i limiti riferiti alla rumorosità degli impianti tecnologici sono valori massimi consentiti e che il disturbo deve essere misurato in ambienti diversi da quello in cui il rumore viene generato.

In relazione ai grandi ambienti sono considerate, inoltre, le prescrizioni estratte dai livelli di rumore "di progetto" secondo quanto indicato dalla Tabella 1 "Rumore di fondo negli ambienti per impianti di climatizzazione - livelli obiettivo" del ASHRAE *Handbook - Chapter 48 Noise & Vibration Control*.

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Table 1 Design Guidelines for HVAC-Related Background Sound in Rooms

Room Types		Octave Band Analysis ^a	Approximate Overall ^d
		NC/RC ^b	dBA ^c
Rooms with Intrusion from Outdoor Noise Sources ^d	Traffic noise	N/A	45
	Aircraft flyovers	N/A	45
Residences, Apartments, Condominiums	Living areas	30	35
	Bathrooms, kitchens, utility rooms	35	40
Hotels/Motels	Individual rooms or suites	30	35
	Meeting/banquet rooms	30	35
	Corridors and lobbies	40	45
	Service/support areas	40	45
Office Buildings	Executive and private offices	30	35
	Conference rooms	30	35
	Teleconference rooms	25	30
	Open-plan offices	40	45
	Corridors and lobbies	40	45
Courtrooms	Unamplified speech	30	35
	Amplified speech	35	40
Performing Arts Spaces	Drama theaters, concert and recital halls	20	25
	Music teaching studios	25	30
	Music practice rooms	30	35
Hospitals and Clinics	Patient rooms	30	35
	Wards	35	40
	Operating and procedure rooms	35	40
	Corridors and lobbies	40	45
Laboratories	Testing/research with minimal speech communication	50	55
	Extensive phone use and speech communication	45	50
	Group teaching	35	40
Churches, Mosques, Synagogues	General assembly with critical music programs ^e	25	30
Schools ^f	Classrooms ^g	30	35
	Large lecture rooms with speech amplification	30	35
	Large lecture rooms without speech amplification	25	30
Libraries		30	35
Indoor Stadiums, Gymnasiums	Gymnasiums and natatoriums ^h	45	50
	Large-seating-capacity spaces with speech amplification ^h	50	55

N/A = Not applicable

^aValues and ranges are based on judgment and experience, and represent general limits of acceptability for typical building occupancies.

^bNC: this metric plots octave band sound levels against a family of reference curves, with the number rating equal to the highest tangent line value.

^cRC: when sound quality in the space is important, the RC metric provides a diagnostic tool to quantify both the speech interference level and spectral imbalance.

^ddBA and dBC: these are overall sound pressure level measurements with A- and C-weighting, and serve as good references for a fast, single-number measurement. They are also appropriate for specification in cases where no octave band sound data are available for design.

^eIntrusive noise is addressed here for use in evaluating possible non-HVAC noise that is likely to contribute to background noise levels.

^fAn experienced acoustical consultant should be retained for critical spaces (below RC 30) and for all performing arts spaces.

^gSome educators and others believe that HVAC-related sound levels listed in previous editions of this table, are too high and inappropriate for younger groups of all ages. See ANSI/ASA Standard S12.60 (ASA acoustics and a justification for lower sound criteria in schools).

^hRC or NC criteria for these spaces need only be selected if the background noise requirement of the schools should be quieter than those for high schools and colleges.

Figura 1 - Rumore di fondo negli ambienti per impianti di climatizzazione - livelli obiettivo

Si assume quanto riportato nella (ASHRAE Handbook - Chapter 48):

- il livello massimo ammissibile negli uffici sale riunioni sia pari a $L_{Aeq, max} = 35 \text{ dB(A)}$
- il livello massimo ammissibile relativo ai "grandi ambienti" quali check-in, aree di attesa, assimilabili ad "open-space offices" sia pari a $L_{Aeq, max} = 45 \text{ dB(A)}$
- il livello massimo ammissibile relativo ai corridoi ed aree comuni (lobbies), sia pari a $L_{Aeq, max} = 45 \text{ dB(A)}$

3 NORMATIVA TECNICA

I calcoli sono stati effettuati con modelli di previsione basati sulle indicazioni delle norme seguenti:

- **UNI EN 12354 – 5.** Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici. La norma descrive i modelli di calcolo per stimare i livelli di pressione sonora negli edifici dovuta agli impianti tecnici e si applica agli impianti sanitari, di ventilazione meccanica, impianti di riscaldamento e raffreddamento, ascensori, etc. installati negli edifici.
- **UNI EN 12354 – 6.** Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi. La norma descrive un modello di calcolo per valutare l'area totale di assorbimento equivalente o il tempo di riverberazione di un ambiente chiuso di un edificio

Per la presente valutazione sono inoltre utilizzati i metodi di calcolo indicati nel metodo ASHRAE (capitolo 48 “noise and Vibration control”) sulla base dei dati forniti dai produttori delle macchine.

Si determina il rumore prodotto all'interno dei differenti a dai seguenti componenti:

1. Ventilconvettori;
2. Ventilatori;
3. Unità di Trattamento Aria
4. Componenti del circuito aeraulico
5. Terminali di ambiente (griglie, diffusori e bocchette di mandata / ripresa)

La quota di rumore prodotto dai seguenti elementi non è valutata nella presente relazione. Tale contributo dovrà essere considerato dall'Appaltatore qualora non risultasse trascurabile.

- 1 Rumore “break-in” – “breakout” prodotto dall'aria nei condotti da e verso gli ambienti;
- 1 Serrande tagliafuoco;
- 1 Serrande di regolazione e di esclusione;
- 1 Cambi di direzione / sezione nei condotti;
- 1 Plenum;
- 1 Tratte di condotte fonoassorbenti;
- 1 Altre possibili fonti di rumore secondarie (effetto velocità dell'aria nei componenti aeraulici).

4 VERIFICA ACUSTICA DELLE OPERE IN PROGETTO

Le verifiche effettuate si basano su dati forniti dai produttori degli impianti e sui metodi di calcolo indicati al capitolo specifico, per i calcoli si considerano:

1. le prestazioni di isolamento acustico offerto dalle strutture verticali e orizzontali con un opportuno isolamento che rispetti i limiti fissati dal D.P.C.M. 5/12/97 e DM 24 dicembre 2015, tali verifiche non sono oggetto della presente relazione;
2. le prescrizioni sul rumore degli impianti tecnologici (a funzionamento continuo e discontinuo) qui riportate;
3. le informazioni in merito alle dimensioni degli ambienti, alla destinazione d'uso e alle caratteristiche acustiche dei materiali.

Sono stati, infine, considerati gli ambienti che presentano caratteristiche acustiche “meno favorevoli” in modo che fossero rappresentativi di tutte le tipologie presenti nell'edificio. Tale indicazione si riferisce al fatto che in ambienti in cui il tempo di riverberazione è maggiore (ovvero le superfici sono più riflettenti acusticamente) il livello sonoro prodotto da sorgenti di rumore collocate all'interno dello spazio è più alto. L'approccio più efficace

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

prevede l'inserimento di unità assorbenti all'interno degli ambienti più critici, individuando il materiale fonoassorbente più idoneo tenendo conto delle superfici a disposizione e del tipo di ambiente considerato.

Infine, per la presente valutazione previsionale ci si riferisce in particolare agli impianti a funzionamento continuo in relazione alla loro specifica tipologia e posizione che sarà dettagliata nei capitoli successivi. Nei paragrafi seguenti verranno valutati di volta in volta gli ambienti considerati.

5 NUOVI IMPIANTI TECNOLOGICI A SERVIZIO DEI FABBRICATI

La previsione del rumore prodotto dai nuovi impianti di climatizzazione a servizio degli ambienti del nuovo complesso è effettuata sulla base delle informazioni delle macchine da collocarsi negli ambienti indicati nella documentazione fornita: la tipologia ed il posizionamento delle macchine sono estratte dalle tavole architettoniche e impiantistiche in relazione alle seguenti informazioni:

1. planimetrie e sezioni architettoniche
2. ubicazione in pianta delle macchine e degli impianti
3. tipologia degli impianti

Come evidenziato dalla Figura 2, che il complesso è costituito da tre aree principali:

- a) Terminal, che costituisce il fabbricato principale con sviluppo nord-sud e due piani fuori terra;
- b) Aree esterne, quattro fabbricati destinati a bar etc. collocati sul lato sud
- c) Banchina di attracco delle navi da crociera.

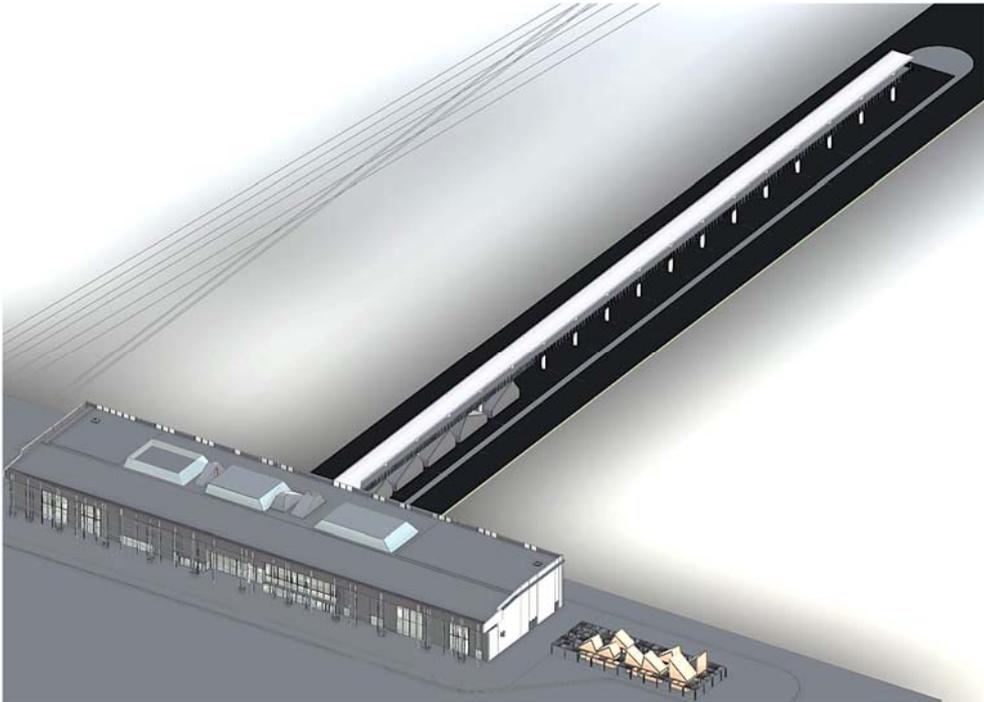


Figura 2 - resa tridimensionale del modello (Terminal, aree esterne e banchina)

Il dettaglio delle aree della nuova stazione è riportato nelle immagini seguenti:

- Figura 3 – planimetria generale, Terminal ed aree esterne (lato Ovest)
- Figura 4 – planimetria generale, Banchina crociere ed impronta delle navi (lato Est)
- Figura 5 – planimetria generale, copertura dei fabbricati e area destinata alle macchine di climatizzazione e ventilazione: sono indicate le posizioni delle Unità di Trattamento dell'Aria (ROOFTOP), le Pompe di

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Calore (Sistema di climatizzazione VRV) ed, infine, i canali di espulsione delle aspirazioni dell'aria dei bagni.

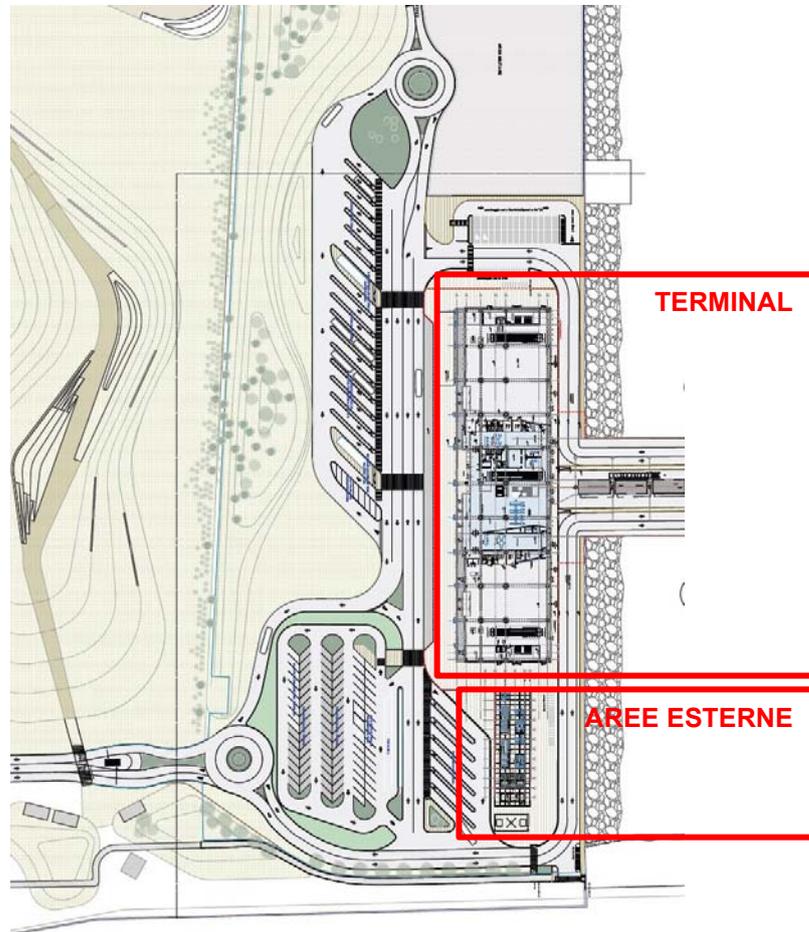


Figura 3 – planimetria generale, Terminal ed aree esterne (lato Ovest)

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

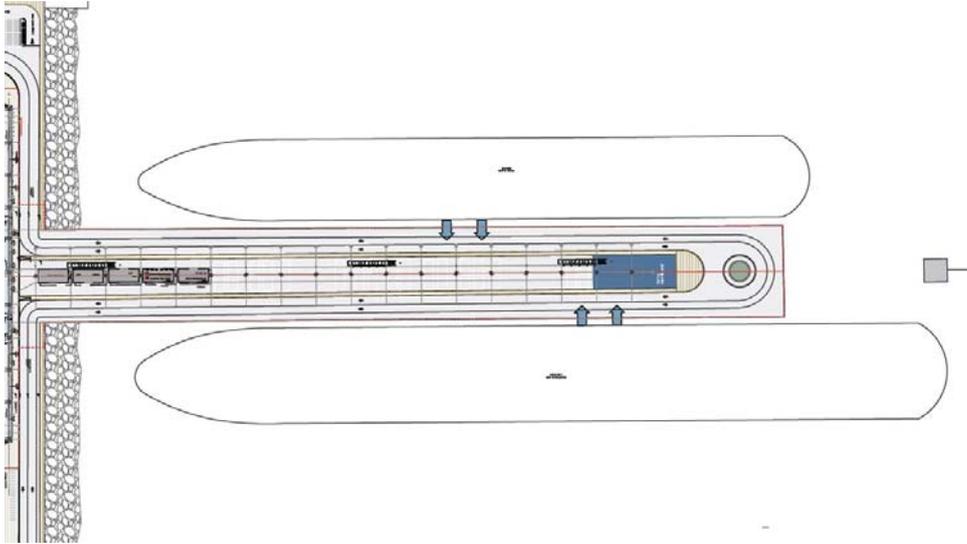


Figura 4 – planimetria generale, Banchina crociere ed impronta delle navi (lato Est)



Figura 5 – planimetria generale, copertura dei fabbricati e area destinata alle macchine di climatizzazione e ventilazione

Le informazioni relative agli impianti meccanici (impianti idrici, climatizzazione ed aspirazione dell'aria), ai fini della previsione del rumore, sono estratti dalla documentazione seguente:

- RAV PE – planimetrie e sezioni impianti meccanici_ottobre 2022.dwg
 - 1 Impianto di ventilazione e circuito aeraulico, (piano terra, piano primo, piano copertura)
 - 1 Impianto di climatizzazione (posizione e tipologia di unità interne, Fancoil)

Infine, è stata fornita la seguente documentazione relativa alle macchine da installarsi:

- RTU - N°5 UNITA' ROOFTOP
 - 1 RTU 22001771.pdf, informazioni generali unità ROOFTOP
 - 1 ROCHEGGIANI_BOLLETTINO_NHE_RTU_12-09-2022.pdf, dati relativi ai livelli sonori
 - 1 TROX VRVP L35-4-S-SF-HS/1050x1050x158/2-D-LS/V/B00/EA/P1-RAL9016/W, Diffusori lineari fancoil
 - 1 Report TROX VDL-B-H-D-S-M/630 altezza soffitto 4,70 m, Diffusori elicoidali
 - 1 Report TROX VDW-Q-Z-H-M-L/600x48 altezza soffitto 3,40 m, Diffusori elicoidali
- Sistema VRV
 - 1 VRV_SelectionReport-19_09_2022-10_51 informazioni generali, posizione e tipologia Fancoil edificio Terminal

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

- 1 SPLIT LOCALE QE + LOCALE IT.pdf , unità interne unità esterne dei locali tecnici
- 1 TROX PL35-4-S-SF-HS/1050x1050x158/2-D-LS/V/B00/EA/P1 - RAL9016/W, Diffusori lineari fancoil

Le informazioni estratte dalla documentazione fornita evidenziano diverse tipologie di macchine, suscettibili di provocare emissioni sonore per via aerea e via strutturale significative, le categorie di sorgenti di rumore previste sono le seguenti:

- **IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE**, presenza negli ambienti di vita di diffusori di mandata e di ripresa dell'aria primaria che fanno capo alle centrali di trattamento dell'aria ROOFTOP (posizionate sulla copertura del terminal) e dalle unità Fancoil da collocarsi nel controsoffitto dei "locali ordinari" (uffici. Sale riunioni, etc.)
- **VENTILATORI** per l'estrazione dell'aria, posizionati sulla copertura del terminal;
- **IMPIANTI FLUIDO-MECCANICI**: impianti di movimentazione dei fluidi costituiti essenzialmente, dalle elettropompe collocati nei locali tecnici

Si precisa che l'identificativo (marca e modello della macchina) riportato sia in allegato, sia nei paragrafi seguenti, se non indicato esplicitamente, è rappresentativo della macchina "tipo" utilizzata quale base per i calcoli e tutte le unità descritte devono, laddove definiti, rispettare le prescrizioni acustiche riportate.

Premessa alla valutazione del rumore presente negli ambienti consiste nella definizione del tempo di riverberazione dei locali, come esplicitato nel prossimo paragrafo.

5.1 TEMPO DI RIVERBERAZIONE DEGLI AMBIENTI

Per la tipologia degli ambienti si definisce un tempo di riverberazione ottimale che costituisce uno dei parametri di influenza per la stima del rumore presente all'interno dei locali. Si osserva che il ricondurre il tempo di riverberazione a livelli "ottimali" implica che:

1. è garantito un adeguato livello di intelligibilità degli ambienti in funzione della destinazione d'uso
2. si riduce il rumore tipico presente nei locali
3. si aumenta il comfort acustico e generale della qualità di vita dei lavoratori e dei clienti.

I valori di riferimento sono i seguenti (ipotesi: ambienti vuoti e non occupati da persone) che sono stati definiti a seguito della progettazione dei trattamenti acustici che verranno realizzati:

- a) Tempo di riverberazione medio "grandi ambienti"
 $1.000\text{m}^3 < \text{Volume} < 8.000\text{ m}^3$: $T < 1,0\text{s}$
- b) Tempo di riverberazione medio per uffici, sale riunioni $T < 0,6\text{s}$
- c) Tempo di riverberazione medio per corridoi, scale etc. $T < 1,3\text{s}$

i punti b) e c) sono dedotti dalle tipologie indicate nella norma UNI 11532:2014 "Acustica in edilizia – caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati".

Infine, i "grandi ambienti" indicati sono i seguenti

Tabella 1 - Elenco "grandi ambienti" (Volume 1.000 m³)

Piano	Luogo	Volume [m ³]
Piano Terra	Area Ritiro bagagli (1550m ²)	7.300
Piano Terra	Drop off area (240 m ²)	1.200
Piano Terra	Lobby area (675 m ²)	3.200
Piano Terra	Area Ritiro bagagli (1350 m ²)	6.300

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Piano Terra	Area Imbarco-Sbarco-NORD, SUD (300 m ²)	1.000
Piano Terra	Sala-Attesa (445m ²)/(452 m ²)	1.500
Piano Terra	Area-Check-in (362 m ²)	1.200
Piano Terra	Area-Check-in (530 m ²)	1.800

I requisiti indicati determinano, quindi, un trattamento acustico da realizzare: questo consiste nell'inserimento negli ambienti di elementi fonoassorbenti caratterizzati dall'indice di assorbimento acustico α_w per ridurre il tempo di riverberazione ai valori ottimali indicati e che sono oggetto di relazione del comfort acustico degli ambienti interni. La valutazione e l'ottimizzazione del Tempo di Riverberazione (RT) all'interno dei diversi ambienti sarà oggetto di relazione specifica.

6 EDIFICIO TERMINAL

Il terminal della stazione marittima è costituito da un fabbricato di due piani connesso ad est alla banchina di attracco e posizionato a nord rispetto alle aree esterne destinate alle attività di ristoro.

In Figura 6 è indicata la vista della copertura del fabbricato terminal, caratterizzato dai tre vani che ospitano gli impianti tecnologici.



Figura 6 - Edificio Terminal, Copertura: Impianti tecnologici

6.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (RUMORE PRODOTTO DAI VENTILCONVETTORI)

In relazione al rumore prodotto dalle unità in funzione prese ad esempio, rappresentative di tutti gli ambienti, si specifica che i ventilconvettori sono:

- 1 Daikin FXSQ del tipo orizzontale canalizzabile per installazione a soffitto Figura 7
- 1 Daikin FZQA tipo cassette piatta quattro vie Figura 7

Daikin FXZQ-A tipo cassetta



Daikin FXSQ-A del tipo orizzontale



Figura 7 – Tipologie di Fancoil utilizzati per gli ambienti interni

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Ogni ambiente ospita da una a quattro unità: le informazioni relative al posizionamento ed alle connessioni sono estratte dalle tavole di progetto.

Tutte le unità operano a potenzialità “MEDIA”, così come indicato dal progettista, le caratteristiche di emissione sonora sono riportate in dettaglio nell'allegato A ed espresse come portata d'aria e livello di potenza sonora complessiva Lw sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 2 - Fancoil Unit Daikin (Velocità MEDIA)

Fancoil Unit	tipo	Portata Aria	Livello sonoro
FCU		m³/h	dB(A)
FXZQ15A	cassette	420	28,0
FXZQ20A	cassette	450	29,5
FXZQ25A	cassette	480	30,0
FXSQ15A	orizzontale, canalizzato	450	29,0
FXSQ20A	orizzontale, canalizzato	450	29,0
FXSQ25A	orizzontale, canalizzato	450	29,0
FXSQ32A	orizzontale, canalizzato	480	30,0
FXSQ40A	orizzontale, canalizzato	750	34,0
FXSQ63A	orizzontale, canalizzato	1.080	32,0
FXSQ125A	orizzontale, canalizzato	1.620	34,0
FXSQ100A	orizzontale, canalizzato	1.890	37,0

Tali livelli di pressione sonora, per le portate d'aria indicate, sono da considerare quale requisito massimo da adottare per le unità da installare. Qualora dovessero essere considerate unità di pari prestazioni, è onere dell'impresa selezionare unità Fancoil con analoghe prestazioni in termini di livelli di rumorosità massima.

Nelle planimetrie seguenti si riportano il dettaglio d'insieme dell'ambiente e l'indicazione della posizione dell'unità prevista.

- 1 Figura 8 – Edificio terminal, piano terra lato nord: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina e passaggio delle tubazioni
- 1 Figura 9 – Edificio terminal, piano terra lato sud: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina e passaggio delle tubazioni
- 1 Figura 10 – Edificio terminal, piano primo lato nord: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina e passaggio delle tubazioni
- 1 Figura 11 – Edificio terminal, piano primo lato sud: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina e passaggio delle tubazioni

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

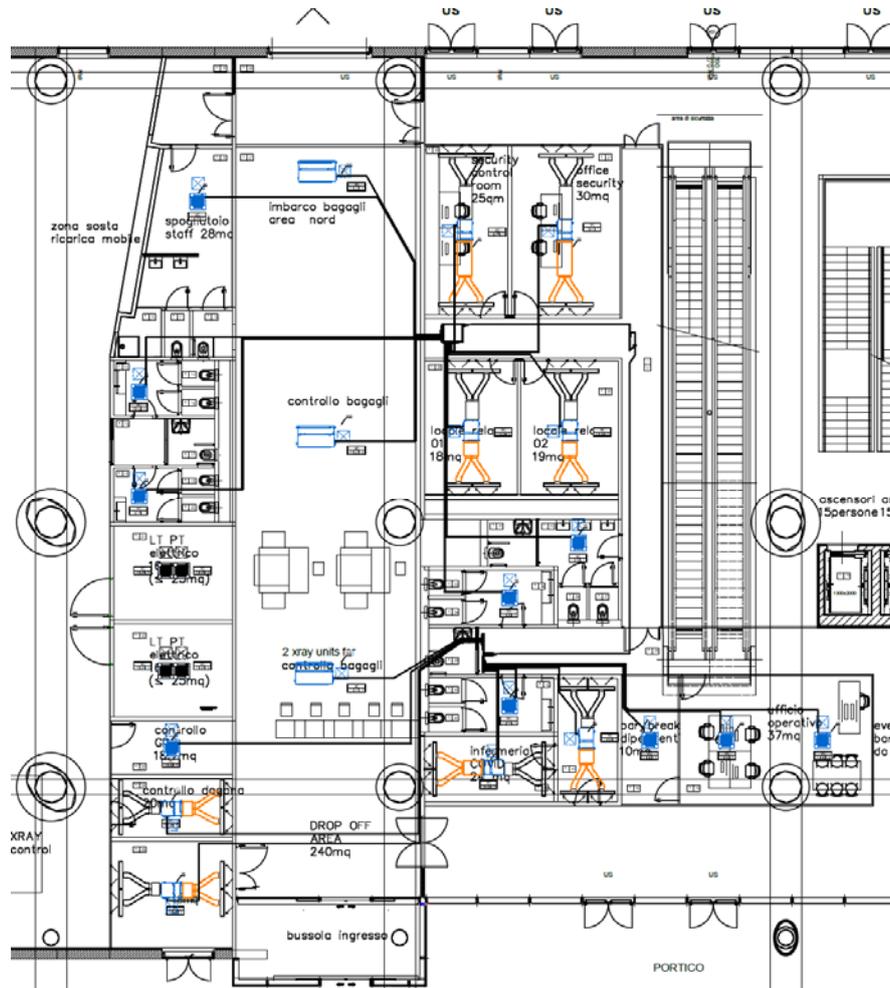


Figura 8 – Edificio terminal, piano terra lato nord: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina e passaggio delle tubazioni

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

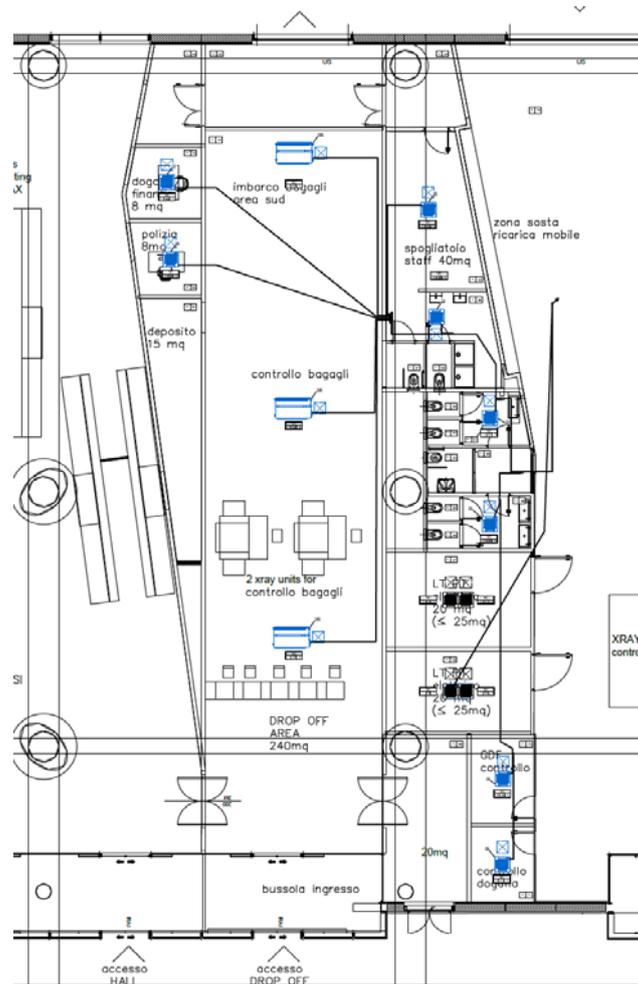


Figura 9 – Edificio terminal, piano terra lato sud: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina passaggio delle tubazioni

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

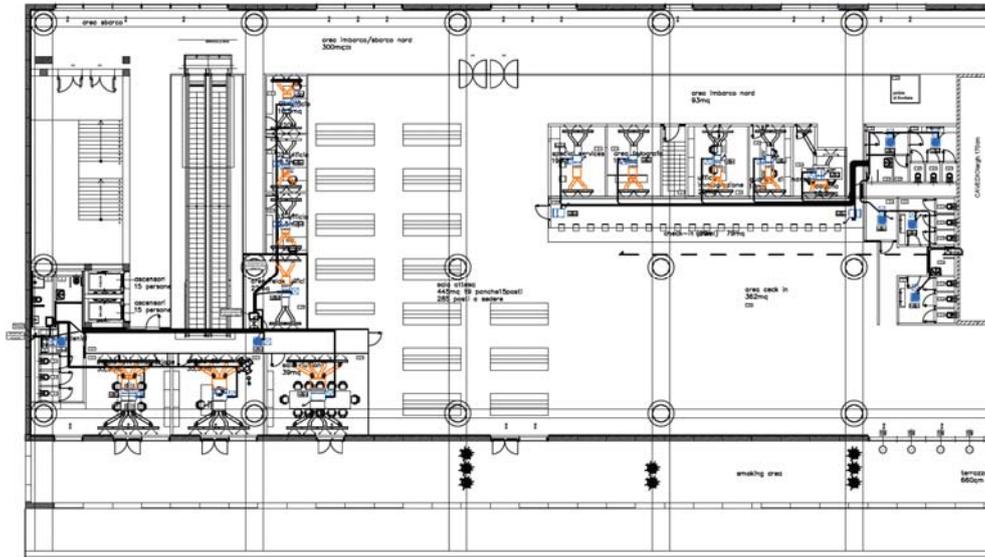


Figura 10 – Edificio terminal, piano primo lato nord: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina e passaggio delle tubazioni

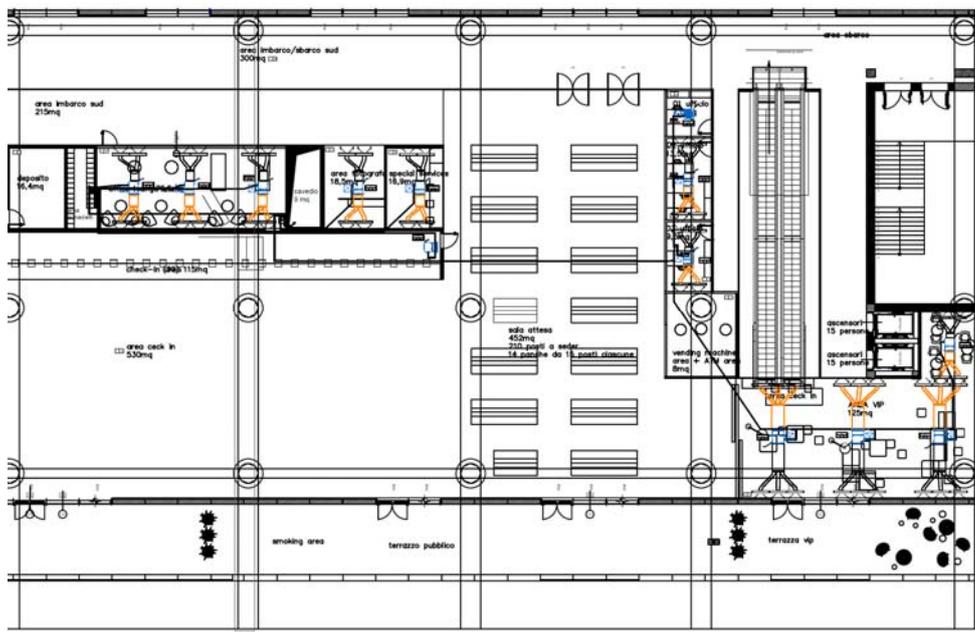


Figura 11 – Edificio terminal, piano primo lato sud: disposizione dei Fancoil, indicazione macchina e passaggio delle tubazioni

La valutazione del rumore nei locali sarà effettuata per tutti gli ambienti, si considerano come grandezze di influenza per determinare i livelli di rumore:

- la potenza sonora (correlata ai livelli di pressione sonora indicati dal costruttore, alle caratteristiche meccaniche e, infine, alle dimensioni dell'ambiente)

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

- il numero di unità presenti.

Il paragrafo seguente riporta le prescrizioni specifiche da attuare per la minimizzazione del rumore prodotto dalle unità indicate.

6.1.1 Prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore dei FANCOIL (unità canalizzate FXSQ)

Le macchine, indicate come VC, sono posizionate nel controsoffitto degli uffici e sono presenti per entrambi i piani dell'edificio terminal.

A titolo di esempio, il corpo macchina è riquadrato nella Figura 12 seguente, il circuito aeraulico comprende

- Corpo macchina unità Fancoil della tipologia indicata a progetto;
- Plenum in aspirazione e mandata;
- Condotto flessibile diametro 200 mm ,
- Terminali d'ambiente: TROX, diffusori lineari alt. 376 mm diametro 158 Lunghezza 1.000 mm, 4 feritoie. LWA "damper blade position open" = 21 dB(A).

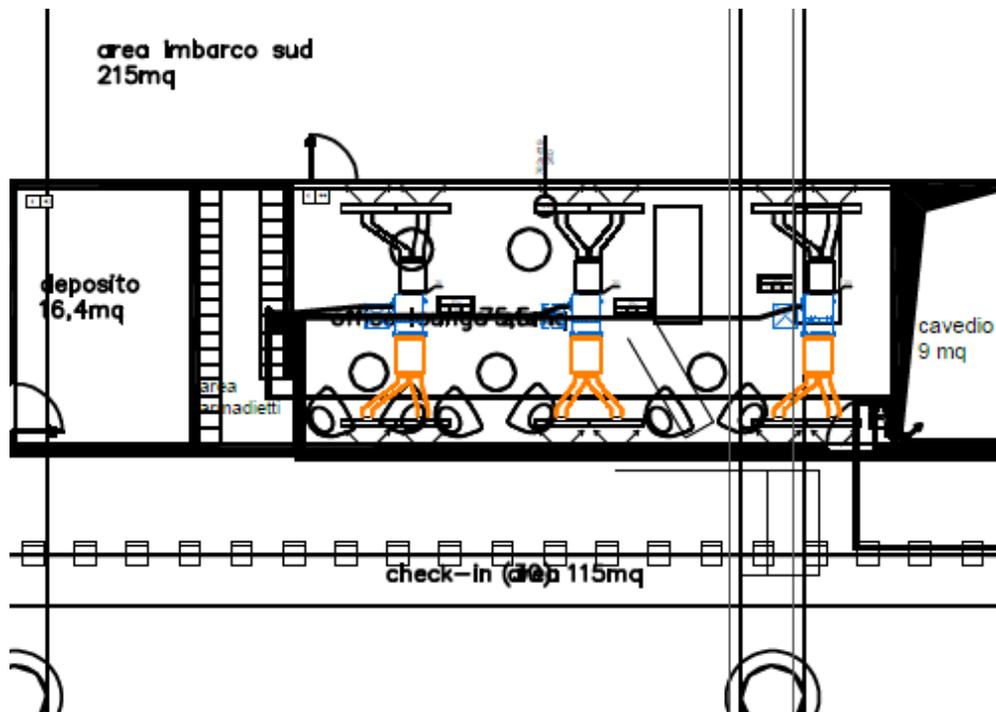


Figura 12 - Edificio terminal, piano primo, Fancoil di tipo nascosto e canalizzato

Per la riduzione del rumore emesso dall'unità verso l'ambiente sottostante è necessario adottare le seguenti misure:

1. **Rumore prodotto dal ventilconvettore (corpo macchina Daikin FXSQ del tipo orizzontale):** il livello di pressione sonora ammissibile per garantire la compatibilità in ambiente del requisito richiesto è riportato, per le unità previste, nella Tabella 2. Il livello di pressione sonora si intende quale riferimento alla portata d'aria Q prevista (nominale), della bocca di aspirazione, di mandata e del corpo macchina
2. **Canali flessibili fonoassorbenti (Daikin FXSQ del tipo orizzontale):** in merito alle unità FXSQ-A del tipo orizzontale (riportati nelle Figura 8, Figura 9, Figura 10, e Figura 11), per tutte le unità previste i canali di aspirazione e di mandata dell'aria verso l'ambiente devono essere costituiti da un tratto non inferiore a

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

1,0 m di canale fonoassorbente realizzati in doppia parete in alluminio, perforati internamente (Figura 13) e con rivestimento in lana minerale da 25 mm e densità maggiore di 16 Kg/m³, tipo SONODEC 25. Valgono le indicazioni di montaggio indicate al paragrafo “Prescrizioni per la minimizzazione del rumore per i componenti del circuito aeraulico”. L’attenuazione minima da garantire per tale componente aeraulico è superiore a 7 dB per metro lineare, alla frequenza di 500 Hz.



Canale tipo Sonodec 25
Condotto interno: alluminio forato
Isolante acustico: lana minerale, sp.25mm, densità minima 16 kg/m²
Condotto esterno: alluminio

**Attenuazione condotto flessibile fonoassorbente
CANALI Aspirazione e mandata
(diam. 200mm / Lungh. 1.000mm)**

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	-	7	15	17	20	16	13	-

Figura 13 - Canali flessibili fonoassorbenti da applicare ai canali delle unità Daikin FXSQ-A del tipo orizzontale)

Si prescrive inoltre che:

1. i condotti flessibili devono avere il minor numero di curve possibili: devono essere evitate curve in prossimità delle macchine (dove la velocità dell'aria è maggiore) e in generale i tratti in curva devono essere realizzati con raggi di curvatura minimi (da evitare le curve a 180°);
2. i canali devono essere appesi al solaio o fissati alle pareti mediante supporti e giunti antivibranti;
3. Tutti i canali devono essere rivestiti con fibra minerale (spessore 50mm) accoppiata a strato di carta Kraft alluminio-retinata.

6.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (RUMORE PRODOTTO DALLE UNITA' INTERNE QUADRI ELETTRICI)

Le caratteristiche dell'impianto sono le seguenti, come indicato nella documentazione fornita:

1. Ogni sistema avrà potenza frigorifera pari a 5 kW
2. Le unità esterne saranno posizionate nei locali tecnici / quadri elettrici
3. Le unità esterne saranno sovrapposte una all'altra, in quanto il funzionamento sarà quasi sempre alternato, salvo rarissime situazioni di emergenza, per le quali le macchine avranno (a coppie) un funzionamento simultaneo.

Nelle Tabella 3 e Tabella 4 sono riportate le caratteristiche generali ed acustiche di interesse.

Tabella 3 - Caratteristiche generali

Unità	copertura edificio Terminal
ID	Unità esterne locale QE/LT
unità	Mitsubishi R32
Ambiente servito	Locali QE / locali tecnici
Dimensioni L x H x P	1.338mm x 1.050mm x 330mm

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

portata aria - m³/h
 Pressione statica - Pa

Unità interna	Unità esterne		
			
PLA-ZM35/50/60/71/100/125/140EA	PUZ-ZM35/50	PUZ-ZM60/71	PUZ-ZM100/125/140

Tabella 4 - Caratteristiche acustiche

Specifiche tecniche		CASSETTA 4 VIE ALTA EFFICIENZA - POWER INVERTER R32							
UNITÀ INTERNA		PLA-ZM35EA	PLA-ZM50EA	PLA-ZM60EA	PLA-ZM71EA	PLA-ZM100EA	PLA-ZM125EA	PLA-ZM140EA	
		Unità esterna							
		PUZ-ZM35VKA	PUZ-ZM50VKA	PUZ-ZM60VHA	PUZ-ZM71VHA	PUZ-ZM100VKA	PUZ-ZM125VKA	PUZ-ZM140VKA	
Alimentazione	Tensione/Freq./Fasi	V/Hz/n°	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	
Raffreddamento	Capacità nominale (min/max) T=+35°C	kW	3,6 (1,6 - 4,5)	5 (2,3 - 5,6)	6,1 (2,7 - 6,5)	7,1 (3,3 - 8,1)	9,5 (4,9 - 11,4)	12,5 (5,5 - 14,0)	13,4 (6,2 - 15,0)
	Potenza assorbita nominale T=+35°C	kW	0,705	1,106	1,452	1,651	2,065	3,378	3,722
	EER T=+35°C		5,1	4,52	4,2	4,3	4,6	3,7	3,6
	Carico teorico (PdesignC)	kW	3,6	5	6,1	7,1	9,5	12,5	13,4
	SEER/ηsc		7,5	7,6	7,2	7,6	7,7/7,5	303,3% / 301,1%	285,7% / 283,9%
	Classe di efficienza energetica	1f / 3f	A++	A++	A++	A++	A++	-	-
	Consumo energetico annuo ¹	kWh/a	168	290	296	327	432/443	591/602	669/680
Riscaldamento stagione media	Capacità nominale (min/max) T=+7°C	kW	4,1 (1,6 - 5,2)	6,0 (2,5 - 7,3)	7,0 (2,8 - 8,2)	8,0 (3,5 - 10,2)	11,2 (4,5 - 14,0)	14,0 (5,0 - 16,0)	16,0 (5,7 - 18,0)
	Potenza assorbita nominale T=+7°C	kW	0,82	1,363	1,707	1,818	2,604	3,674	4,312
	COP T=+7°C		5,00	4,40	4,10	4,40	4,30	3,81	3,71
	Carico teorico (PdesignH)	kW	2,5	3,8	4,4	4,7	7,8	9,3	10,6
	SCOP/ηsh		4,7	4,9	4,6	4,8	4,8/4,8	185,1% / 185,1%	181,1% / 181,1%
	Classe di efficienza energetica		A++	A++	A++	A++	A++	-	-
	Consumo energetico annuo ¹	kWh/a	745	1083	1339	1370	2277/2277	2769/2769	3224/3224
Unità interna	Dimensioni A x L x P	(mm)	258x840x840	258x840x840	258x840x840	298x840x840	298x840x840	298x840x840	298x840x840
	Dimensioni griglia A x L x P	(mm)	40x950x950	40x950x950	40x950x950	40x950x950	40x950x950	40x950x950	40x950x950
	Peso (griglia)	kg	21 (5)	21 (5)	21 (5)	24 (5)	26 (5)	26 (5)	26 (5)
	Portata aria	m ³ /min	140-150	160-170	170-180	170-180	190-200	200-210	210-220
	Pressione sonora	Nominale dB(A)	26-28-29-31	27-29-31-32	27-29-31-32	28-30-33-36	31-34-37-40	33-36-39-41	36-39-42-44
	Potenza sonora	dB(A)	51	54	54	57	61	62	65
Unità esterna	Dimensioni A x L x P	(mm)	630x809x300	630x809x300	943x950x330	943x950x330	1338x1050x330	1338x1050x330	1338x1050x330
	Peso	kg	46	46	70	70	116/123	116/125	118/131
	Pressione sonora Raffreddamento	dB(A)	44	44	47	47	49	50	50
	Pressione sonora Riscaldamento	dB(A)	46	46	49	49	51	52	52
	Potenza sonora Raffreddamento	dB(A)	65	65	67	67	69	70	70
	Potenza sonora Riscaldamento	dB(A)	65	65	67	67	69	70	70

Il livello di rumore da attribuire alle unità interne è il seguente:

- un livello di potenza sonora, inferiore a 65 dB(A), (ossia)
- un livello di pressione sonora, inferiore a 44 dB(A) a 2m,

Ai fini della valutazione del rumore presente negli ambienti di vita, il contributo determinato dalle unità interne quadri elettrici nell'ambiente stesso e verso gli ambienti adiacenti, considerate le prestazioni minime di isolamento acustico (parete+porta) pari a $R'_{w, \text{minimo}} = 30 \text{ dB}$, sono trascurabili.

6.3 IMPIANTO DI VENTILAZIONE (RUMORE PRODOTTO DALLE UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA E VENTILATORI ESTRAZIONE DELL'ARIA)

Le macchine più significative dal punto di vista delle emissioni sonore sono riportate negli schemi seguenti, che restituiscono le descrizioni generiche e alcune tra le caratteristiche meccaniche e acustiche. Le schede delle stesse sono riportate inoltre nell'allegato A alla presente relazione.

6.3.1 Edificio Terminal: Unità rooftop

In merito all'impianto di ventilazione, secondo quanto indicato nel progetto, sono previste cinque unità rooftop collocate in copertura nelle zone indicate nei riquadri della Figura 14. Tali macchine sono identificate come indicato in Tabella 5.

Tabella 5 - Unità Rooftop, Copertura edificio Terminal

Identificativo	Modello unità
ROOFTOP_1 (PT Area ritiro bagagli nord + P1 corridoio nord)	404
ROOFTOP_2 (PT Area ritiro bagagli sud (luggage) + P1 corridoio sud)	354
ROOFTOP_3 (P1 Area check in nord)	176
ROOFTOP_4 (P1 Area check in sud)	176
ROOFTOP_5 (PT Lobby area)	176



Figura 14 - Edificio Terminal, Copertura: Impianto aeraulico climatizzazione (tavola P0024375-1-M36)

La documentazione fornita (documento RTU 22001771.pdf, data 14/09/2022), riportata in allegato A, indica che le unità sono marca Roccheggiani versione RFE / RTA / RRE, tipo *packaged*, progettate per essere posizionate all'esterno ed utilizzano la tecnologia della pompa di calore.

I dati tecnici generali descrivono nel dettaglio le caratteristiche, tra le quali le sezioni funzionali:

1. Sezione generazione energia termica e frigorifera
2. Sezione di recupero calore e free-cooling
3. Sezione di trattamento dell'aria

Le planimetrie dei piani primo e terra, che riportano il circuito aeraulico dei canali di mandata, sono riprodotte nelle immagini seguenti:

- Figura 15 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano terra (lato nord), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA);
- Figura 16 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano terra (lato sud), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA);
- Figura 17 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano primo (lato nord), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA);
- Figura 18 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano primo (lato sud), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA).

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

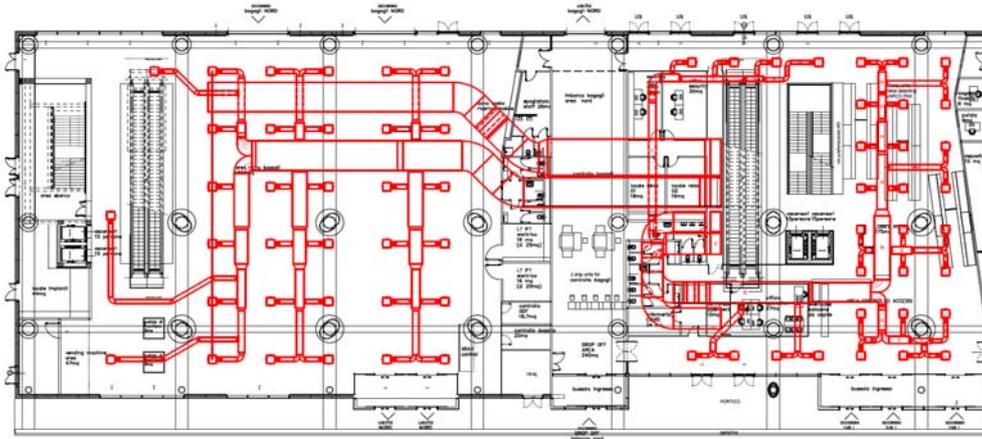


Figura 15 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano terra (lato nord), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA)

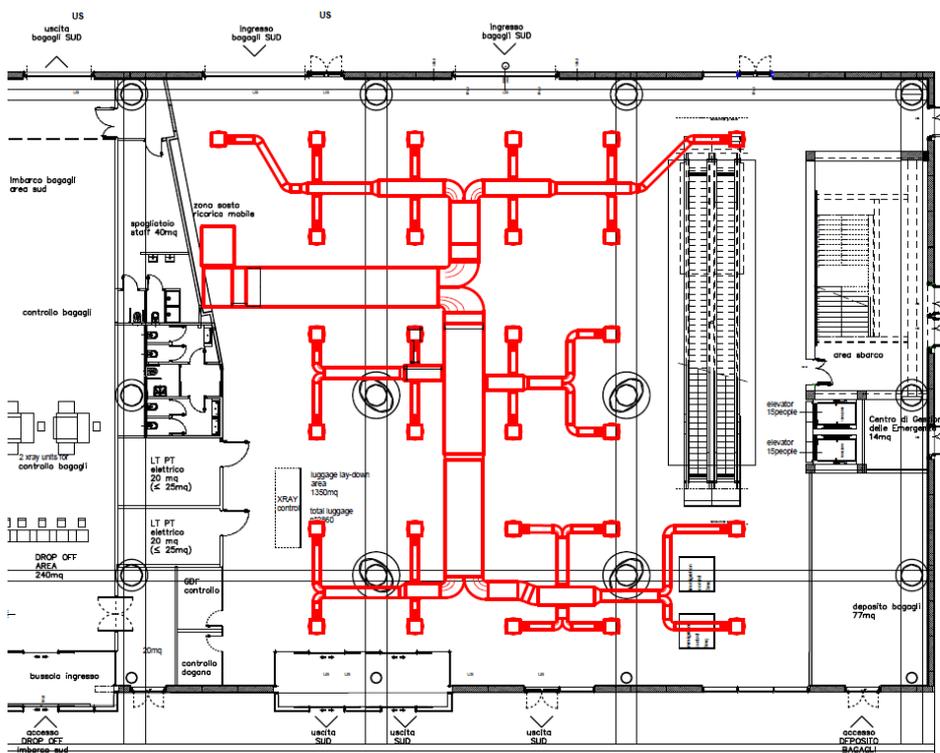


Figura 16 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano terra (lato sud), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA)

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

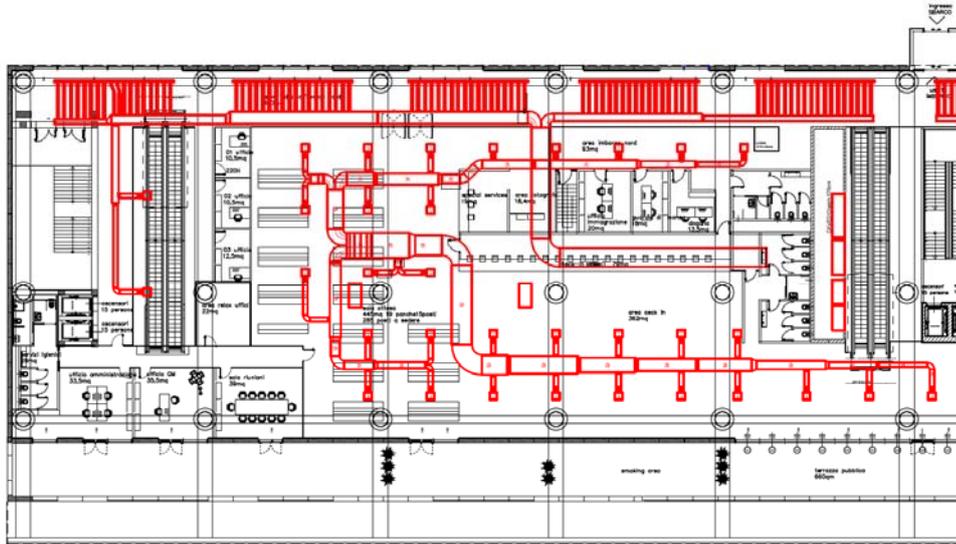


Figura 17 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano primo (lato nord), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA)

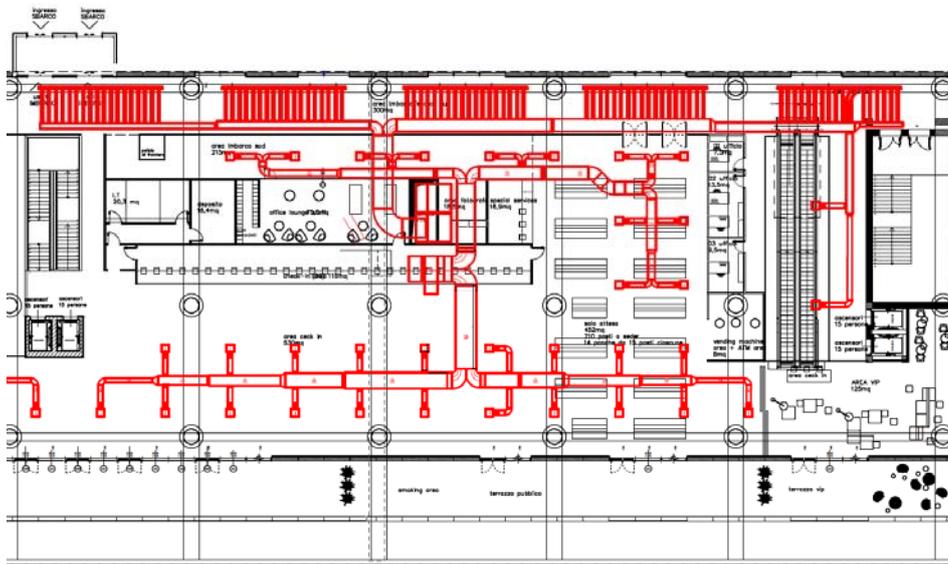


Figura 18 - Progetto impianto di climatizzazione; pianta piano primo (lato sud), canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria (MANDATA)

In relazione alle planimetrie che riportano il circuito aeraulico dei canali di ripresa, sono state desunte dal modello 3D REVIT, di cui si riportano a titolo indicativo alcune viste indicato nelle immagini seguenti:

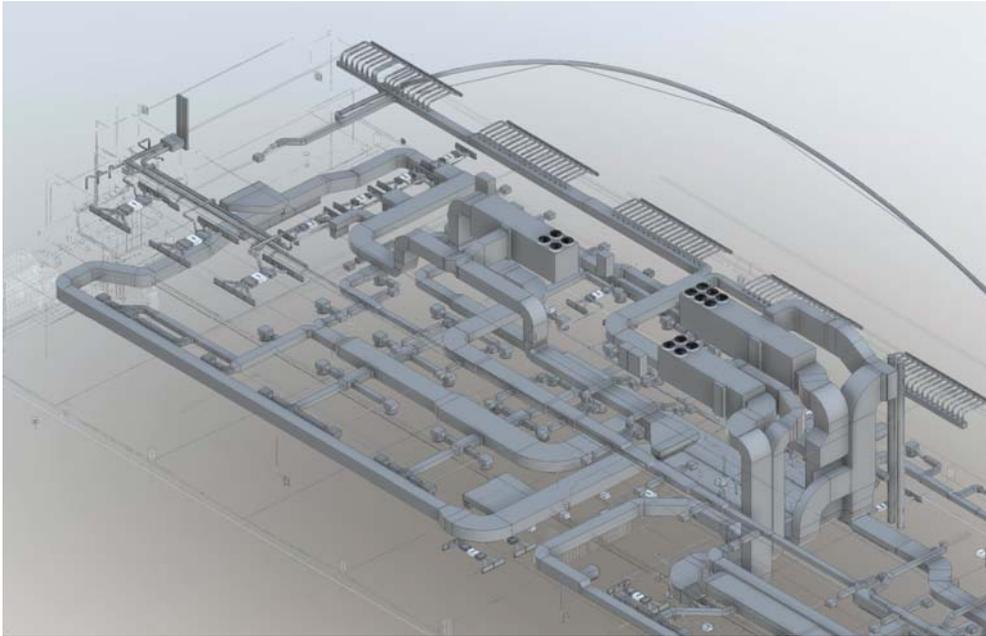


Figura 19 – Edificio terminal lato Nord canali di ripresa/mandata, modello 3D REVIT (rif.P0024375-PE-MEP -M3-TERMINAL)

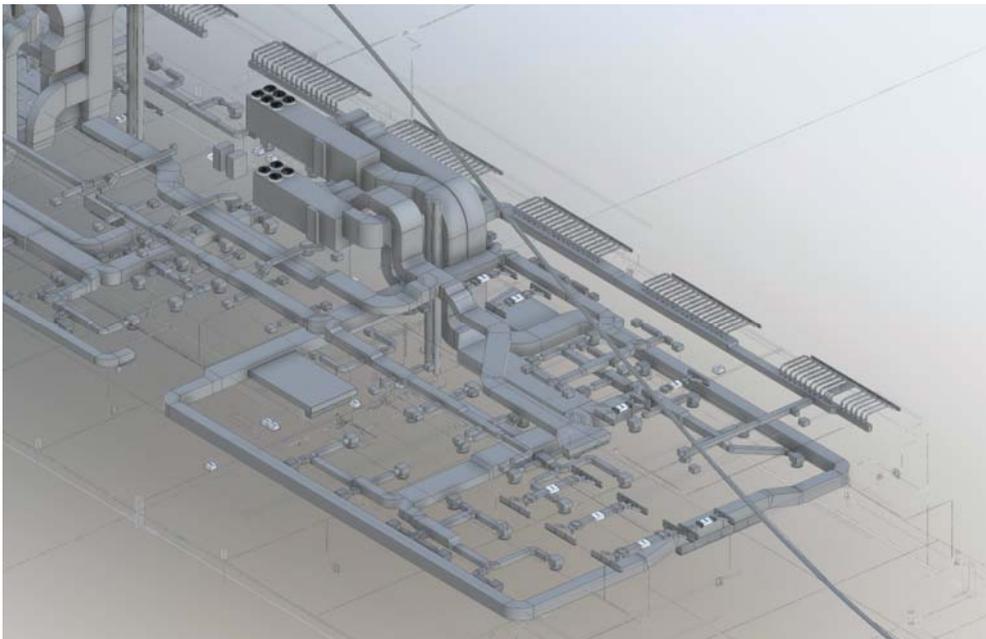


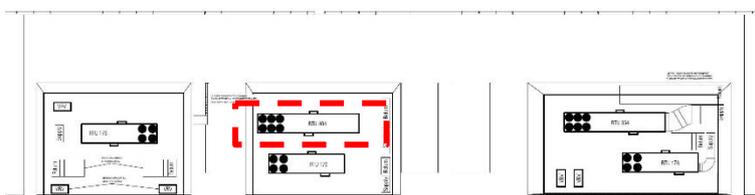
Figura 20 - Edificio terminal lato Sud canali di ripresa/ mandata, modello 3D REVIT (rif.P0024375-PE-MEP -M3-TERMINAL)

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Le unità previste sono definite secondo gli identificativi, le caratteristiche e gli ambienti serviti: le tabelle seguenti riportano le informazioni indicate e le caratteristiche acustiche da attribuire alle bocche di mandata e ripresa ed alla potenza sonora irradiata dall'involucro.

Caratteristiche generali ROOFTOP_1

Unità	copertura edificio Terminal	
ID	ROOFTOP_1	
unità	Roccheggiani ver. RFE/RTA/RRE Modello 404	
Ambiente servito	PT_Area ritiro bagagli_nord, P1_corridoio nord	
Dimensioni L x H x P	11.790mm x 2.750mm x 2240mm	
portata aria mandata m ³ /h	66.000	m ³ /h
Pressione statica mandata	300	Pa
portata aria espulsa m ³ /h	13.000	m ³ /h
Pressione statica ripresa	250	Pa
Posizione della macchina		



Caratteristiche acustiche

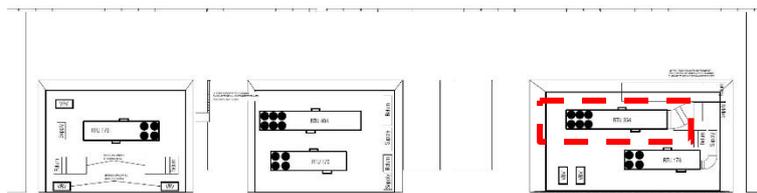
Potenza sonora	Bande di frequenza [Hz]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw,A
Mandata	77	87	83	86	86	85	93	76	95,2
Ripresa	79	87	86	89	91	88	92	83	96,5
Assiali (totale)	94	84	79	80	76	74	72	71	82,2
Irradiato	97	87	82	83	80	78	75	74	86,6
Optional									
Mandata con sil. Strutturale	77	81	80	76	73	71	76	59	81,0
Assiali (AxiBlade)	86	77	74	79	80	76	72	69	83,2

Note del costruttore: I livelli sonori si riferiscono alle singole sezioni ventilanti ad unità a pieno carico, nelle condizioni nominali di prova con pressione **statica utile 50Pa**. Il dato complessivo delle unità include alcuni fattori correttivi derivanti da alcune soluzioni applicative tipiche. Installando l'unità in condizioni diverse da quelle nominali di prova i livelli sonori possono subire variazioni, anche sostanziali. Tolleranza +/-4dB.

Caratteristiche generali ROOFTOP_2

Unità	copertura edificio Terminal	
ID	ROOFTOP_2	
unità	Roccheggiani ver. RFE/RTA/RRE Modello 354	
Ambiente servito	PT_Area ritiro bagagli_sud (luggage) + P1_corridoio sud	
Dimensioni L x H x P	11.790mm x 2.750mm x 2240mm	
portata aria mandata m ³ /h	66.000	m ³ /h
Pressione statica mandata	300	Pa
portata aria espulsa m ³ /h	13.000	m ³ /h
Pressione statica ripresa	250	Pa
Posizione della macchina		

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti



Caratteristiche acustiche

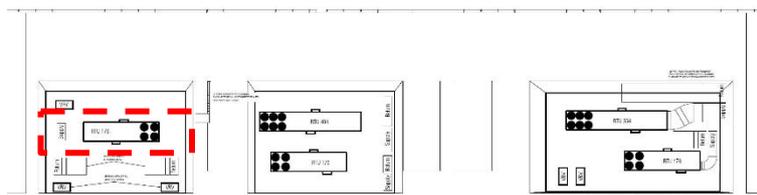
Potenza sonora	Bande di frequenza [Hz]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw,A
Mandata	76	85	82	85	87	85	88	76	92,6
Ripresa	77	82	83	86	87	84	91	72	93,8
Assiali (totale)	94	84	79	80	76	74	72	71	82,2
Irradiato	97	87	82	83	80	78	75	74	86,6
Optional									
Mandata con sil. Strutturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Assiali (AxiBlade)	86,0	77,0	74,0	79,0	80,0	76,0	72,0	69,0	83,2

Note del costruttore: I livelli sonori si riferiscono alle singole sezioni ventilanti ad unità a pieno carico, nelle condizioni nominali di prova con pressione statica utile 50Pa. Il dato complessivo delle unità include alcuni fattori correttivi derivanti da alcune soluzioni applicative tipiche. Installando l'unità in condizioni diverse da quelle nominali di prova i livelli sonori possono subire variazioni, anche sostanziali. Tolleranza +/-4dB.

Le unità Rooftop_3, Rooftop_4 e Rooftop_5 sono modelli identici, si riportano le caratteristiche generali per ogni unità e le potenze sonore alle bocche.

Caratteristiche generali ROOFTOP_3

Unità	copertura edificio Terminal	
ID	ROOFTOP_3	
unità	Roccheggiani ver. RFE/RTA/RRE	
	Modello 176	
Ambiente servito	P1_Area check in nord	
Dimensioni L x H x P	8.820mm x 2.550mm x 2.240mm	
portata aria mandata m ³ /h	32.000	m ³ /h
Pressione statica mandata	300	Pa
portata aria espulsa m ³ /h	8.500	m ³ /h
Pressione statica ripresa	250	Pa
Posizione della macchina		

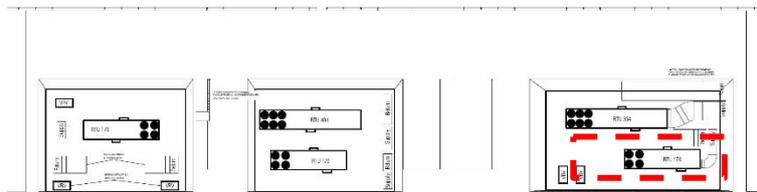


Caratteristiche generali ROOFTOP_4

Unità	copertura edificio Terminal	
ID	ROOFTOP_4	
unità	Roccheggiani ver. RFE/RTA/RRE	
	Modello 176	
Ambiente servito	P1_Area check in sud	

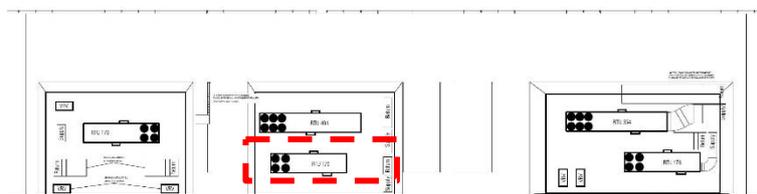
Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Dimensioni L x H x P	8.820mm x 2.550mm x 2.240mm	
portata aria mandata m ³ /h	32.000	m ³ /h
Pressione statica mandata	300	Pa
portata aria espulsa m ³ /h	9.100	m ³ /h
Pressione statica ripresa	250	Pa
Posizione della macchina		



Caratteristiche generali ROOFTOP_5

Unità	copertura edificio Terminal	
ID	ROOFTOP_5	
unità	Roccheggiani ver. RFE/RTA/RRE	
	Modello 176	
Ambiente servito	PT_Lobby area	
Dimensioni L x H x P	8.820mm x 2.550mm x 2.240mm	
portata aria mandata m ³ /h	32.000	m ³ /h
Pressione statica mandata	300	Pa
portata aria espulsa m ³ /h	9.500	m ³ /h
Pressione statica ripresa	200	Pa
Posizione della macchina		



Caratteristiche acustiche ROOFTOP_3, ROOFTOP_4, ROOFTOP_5

Potenza sonora	Bande di frequenza [Hz]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw,A
Mandata	70	80	78	81	89	80	83	70	90,6
Ripresa	71	77	81	77	77	81	94	71	95,0
Assiali (totale)	93	83	78	79	76	73	72	70	81,7
Irradiato	96	86	81	82	81	76	75	73	86,5
Optional									
Mandata con sil. Strutturale	68,1	75,2	68,7	67,5	75,5	67,6	69,8	64,6	79,7
Assiali (AxiBlade)	84,0	75,0	73,0	78,0	78,0	74,0	70,0	67,0	81,4

Note del costruttore: I livelli sonori si riferiscono alle singole sezioni ventilanti ad unità a pieno carico, nelle condizioni nominali di prova con pressione statica **utile 50Pa**. Il dato complessivo delle unità include alcuni fattori correttivi derivanti da alcune soluzioni applicative tipiche. Installando l'unità in condizioni diverse da quelle nominali di prova i livelli sonori possono subire variazioni, anche sostanziali. Tolleranza +/-4dB.

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

I livelli di potenza sonora attribuiti ai canali di mandata e ripresa sono determinati secondo le indicazioni riportate dal costruttore.

Le voci qui restituite sono considerate secondo quanto specificato:

- “MANDATA”: è un livello di potenza sonora L_{wA} , espressa in dB/dB(A) per bande di ottava intera. Il dato si calcola dalla voce della scheda indicata dal costruttore come “Mandata”
- “RIPRESA”: è un livello di potenza sonora L_{wA} , espressa in dB/dB(A) per bande di ottava intera. Il dato si calcola dalla voce della scheda indicata dal costruttore come “Ripresa”
- INVOLUCRO” è un livello di potenza sonora L_{wA} , espressa in come livello globale pesato A dB(A). Il livello di potenza sonora attribuito all’involucro è calcolato sulle ipotesi di chiusura ad alto potere fonoisolante, come indicato al capitolo di prescrizioni specifiche per la macchina.

Infine, per il presente documento, in relazione alle unità rooftop previste a progetto, sono considerati:

- i valori di potenza sonora indicati nelle precedenti tabelle, nelle condizioni di funzionamento previste per il costruttore;
- le prescrizioni specifiche da adottare, per ridurre le componenti di rumore per via aerea (rumore) e strutturale (vibrazione), sono riportate nei paragrafi seguenti;
- le prescrizioni generali da adottare, per ridurre le componenti di rumore per via aerea (rumore) e strutturale (vibrazione), riportate nel capitolo “LE MACCHINE DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE: PRESCRIZIONI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE”.

6.3.2 Edificio Terminal: recuperatori di calore

Le unità di recupero calore REC120 e REC160 sono posizionate al primo piano dell’edificio terminal. Le caratteristiche di emissione sonora delle unità definite a progetto sono riportate in dettaglio nell’allegato A e sono qui espresse come portata d’aria e livello di potenza sonora complessiva L_w che sono riportate nella tabella seguente.

unità di recupero calore France Air
REC 120 / REC 160

RECEPTO PLUS - EC	50	80	120	160	220	
Portata massima nominale ErP 2018 (q_{nom}) [m ³ /h]	540	880	1300	1580	2050	
Portata nominale (q_{nom}) [m ³ /s]	0,150	0,244	0,361	0,439	0,569	
Efficienza termica del recuperatore di calore*	%	73,0	73,1	74,7	74,8	74,2
Pressione utile [Pa]	75	120	445	255	430	
Tensione nominale [V/Hz]	230 1F / 50-60	230 1F / 50-60	230 1F / 50-60	230 1F / 50-60	230 1F / 50-60	
Assorbimento max [A/kW]	1,5 / 0,18	2,9 / 0,38	4,4 / 1,00	4,4 / 1,00	6,6 / 1,50	
Potenza elettrica assorbita effettiva [kW]	0,180	0,380	1,000	0,960	1,462	
Potenza specifica interna di ventilazione (SFP_{int})* $\left[\frac{W}{(m^3/s)} \right]$	834	1059	1041	1078	1040	
Velocità frontale alla portata nominale* [m/s]	1,47	1,96	1,92	1,88	2,02	
Pressione esterna nominale (Δp_{stat}) [Pa]	74	119	444	254	429	
Caduta di pressione interna dei componenti della ventilazione (Δp_{int})* [Pa]	176	271	275	259	303	
Efficienza statica dei ventilatori ($\eta_{ps,Fan}$)** %	43,60	52,70	54,50	49,50	59,90	
Tasso di trafilamento	Interno %	6,3	6,0	6,7	6,4	6,4
	Esterno %	5,4	5,3	5,6	5,0	5,8
Classificazione dei filtri	Rinnovo F7 [ePM1] %	80	70	70	70	70
	Ripresa M5 [ePM10] %	50	50	50	50	50
Potenza sonora (L_{WA})* [dB(A)]	57	58	65	68	66	

* come da regolamento UE n° 1257/2017

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Per recuperatori di calore con prestazioni analoghe (portata d'aria $Q= 1.300 - 1.500 \text{ m}^3/\text{h}$, prevalenza 250 Pa) si attribuiscono ai canali dell'unità le seguenti potenze sonore

Frequenza (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Media (dBA)
Potenza sonora (dB)	Ingresso aria mandata	74	72	66	53	52	48	41	32	61
	Uscita aria mandata	70	70	77	72	66	71	64	61	76
	Ingresso aria ritorno	74	72	66	54	52	49	42	32	62
	Uscita aria ritorno	70	71	78	73	68	72	66	63	77
	Potenza circostante	73	62	61	55	47	49	43	35	58
Pressione circostante (dBA)										40

In particolare, si attribuiscono i seguenti valori di potenza sonora:

“uscita aria mandata” LWA, mandata = 76 dB(A)

“ingresso aria ritorno” LWA, ripresa = 62 dB(A)

Nella vista seguente (Figura 21 e Figura 22) si indicano la posizione delle unità previste ed i relativi canali aeraulici.

Si osserva che i canali di mandata e ripresa sono integrati nel circuito aeraulico afferente ai Fancoil a servizio degli ambienti del primo piano del terminal.

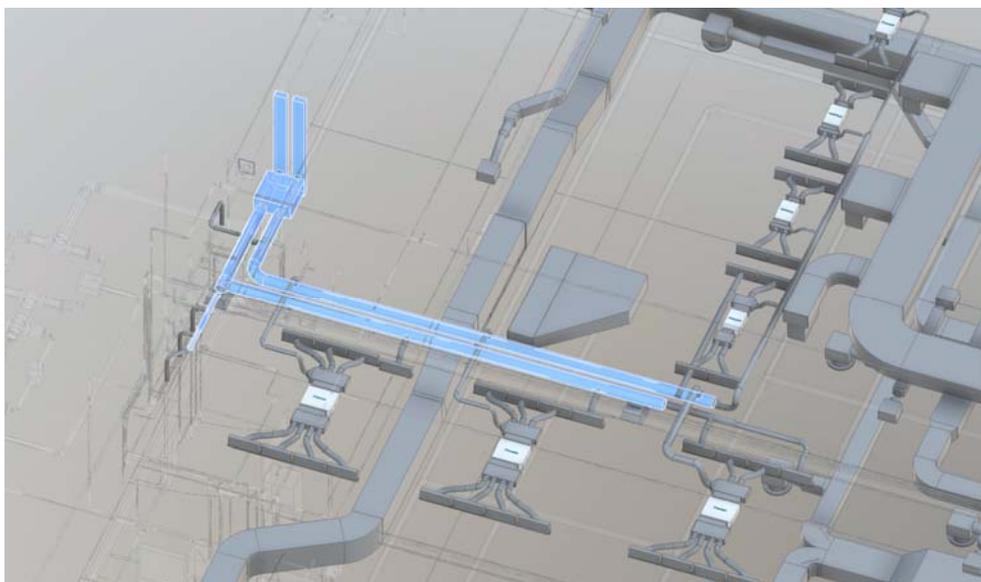


Figura 21 - Edificio Terminal piano primo, unità di recupero calore REC 160 e circuito aeraulico

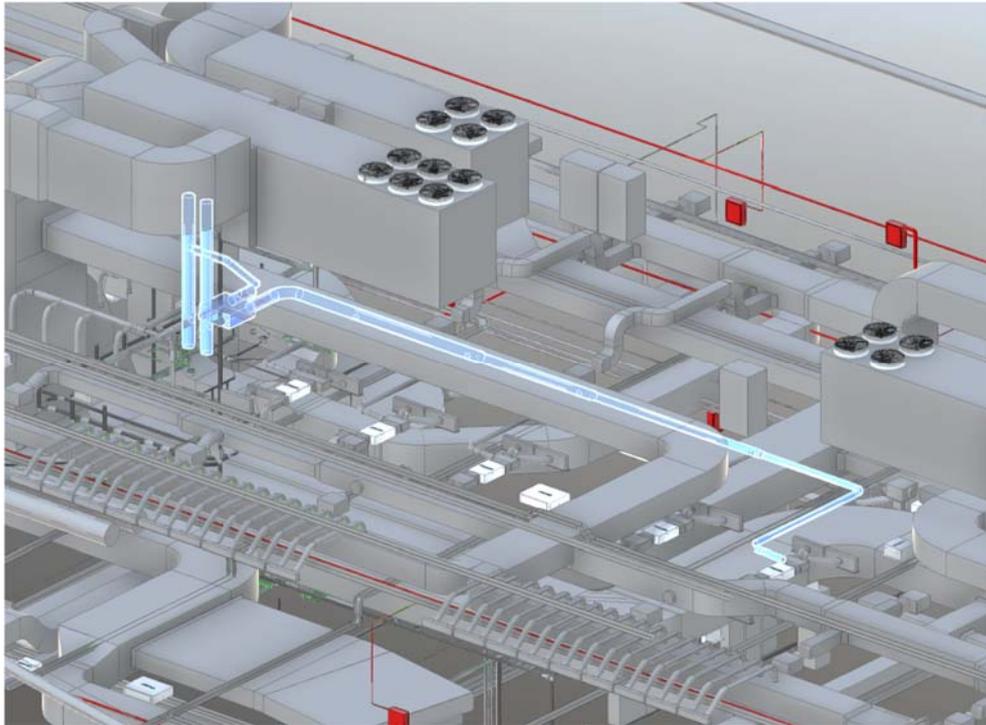


Figura 22 - Edificio Terminal piano primo, unità di recupero calore REC 120 e circuito aeraulico

6.3.3 Prescrizioni per la minimizzazione del rumore per le unità di recupero calore REC 120 – REC 160

Data la vicinanza con ambienti quali uffici, si definiscono i livelli massimi ammessi in relazione ai livelli di potenza sonora da attribuire ai canali di mandata e ripresa, indicati nello schema seguente. Tale condizione equivale alla necessità di inserire silenzianti passivi integrativi sulle bocche di mandata e ripresa verso i canali onde evitare condizioni di rumorosità della macchina che possa portare al mancato rispetto dei requisiti minimi (a titolo di esempio il componente è indicato in Figura 23).



Figura 23 - silenziatore dissipativo circolare

Le attenuazioni minime che i silenziatori indicati devono garantire devono essere le seguenti

**Attenuazione minima silenziatore canali MANDATA / RIPRESA
Unità di recupero calore REC 120 / REC 160**

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	4	8	16	27	25	15	9	10

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Attenuazione stimata con le seguenti caratteristiche della macchina presa ad esempio:

- Potenza sonora ventilatore MANDATA $L_{wA,mandata} = 76$ dB(A)
- Potenza sonora ventilatore RIPRESA $L_{wA,ripresa} = 62$ dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **MANDATA:** $L_w = 61.0$ dB(A) a valle silenziatore
- **RIPRESA:** $L_w = 50.0$ dB(A) a monte silenziatore

L'involucro delle unità REC 120 / REC 160, è di tipo "termoacustico in lana di roccia, spessore 25 mm" secondo quanto indicato del costruttore, considerata la posizione delle unità nei cavei e la possibilità di propagazione del rumore verso gli ambienti sottostanti, si rende necessario incrementare il potere fonoisolante ad un valore minimo di 30 dB con la realizzazione di un guscio che chiude le parti metalliche della stessa senza ostacolare la circolazione d'aria, tale chiusura è costituita da una stratificazione avente massa complessiva maggiore di 15 kg/m^2 (ad esempio due lastre di cartongesso 13 mm+13mm e lana minerale 50 Kg/m^3 e spessore maggiore di 25 mm sul lato rivolto verso la macchina - come indicato in Figura 24)

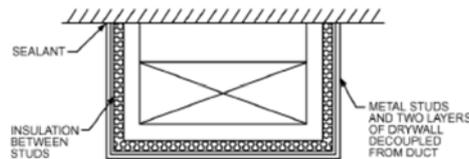


Figura 24 – recuperatori di calore, esempio di isolamento acustico del corpo macchina (doppio strato di cartongesso con soprastante pannello in fibra minerale densità 50 kg/mc)

6.3.4 Edificio Terminal: impianto estrazione aria

L'impianto di estrazione aria (blocchi bagni), costituito da ventilatori assiali e relativi canali, è riportato nelle planimetrie di progetto seguenti:

- Figura 25 - Edificio Terminal, piano terra: Impianto estrazione aria servizi igienici
- Figura 26 - Edificio Terminal, piano primo: Impianto estrazione aria servizi igienici

Le zone interessate all'impianto sono evidenziate con riquadri con linea rossa tratteggiata.

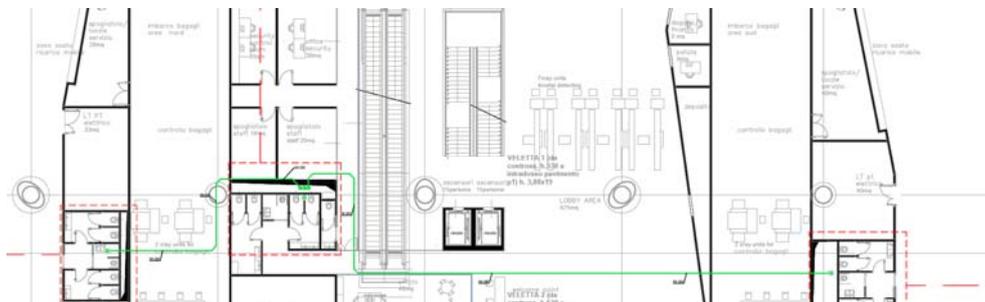


Figura 25 - Edificio Terminal, piano terra: Impianto estrazione aria servizi igienici

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

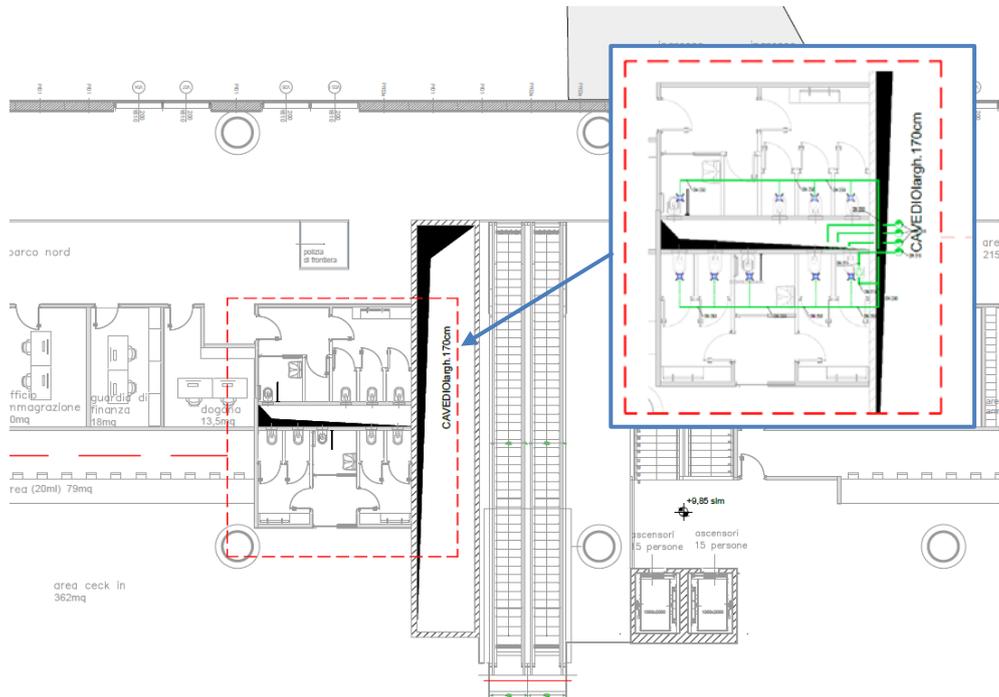


Figura 26 - Edificio Terminal, piano primo: Impianto estrazione aria servizi igienici

La marca ed il modello delle unità non sono indicati esplicitamente. Per il presente impatto si assumono valori tipici dedotti da macchine simili in contesti analoghi: si riportano, nella Tabella 6, le informazioni dei ventilatori, relative alle caratteristiche elettriche ed acustiche attribuite alle sorgenti sonore inserite nel modello di previsione.

Tabella 6 - Ventilatori di estrazione dell'aria

ID	Posizione	Modello	Portata / prevalenza	Pot.ass. [kW]	Livello di pressione sonora
-	Blocco bagni Piano terra, piano primo	-	1.500 mch 250 Pa	< 0,50	Inferiore a 40 dB(A) a 3m

Il livello di pressione sonora indicato determina un livello di potenza sonora al ventilatore, relativamente ai canali di aspirazione ed in uscita, pari a 70 dB(A), tale valore è assunto come livello di potenza sonora da attribuire alle bocchette di aspirazione presenti nei bagni.

Ai fini della valutazione del rumore presente negli ambienti di vita, il contributo determinato dai ventilatori di aspirazione dell'aria nei bagni verso gli ambienti adiacenti, considerate le prestazioni minime di isolamento acustico pari a $R'w$, minimo = 30 dB, sono trascurabili.

6.3.5 Edificio terminal, metodica per la definizione delle soluzioni di controllo del rumore

L'analisi del rumore prodotto dall'impianto di climatizzazione / ventilazione è effettuata sulle informazioni relative alle caratteristiche di emissione sonora delle macchine e delle componenti che compongono il circuito aerulico per i canali di mandata e di ripresa dell'aria (griglie, serrande, diramazioni, etc.) della tipologia indicata a progetto.

I paragrafi successivi valutano e prescrivono tutti gli accorgimenti che possono essere adottati per ridurre il disturbo negli ambienti limitrofi ed in generale dove sono presenti elementi suscettibili di produrre emissioni sonore significative (locali più critici, prossimi alle macchine).

I punti valutati sono relativi agli aspetti seguenti:

1. rumore prodotto negli ambienti dalle bocchette di mandata e ripresa;
2. rumore che può essere generato in funzione della velocità dell'aria nel circuito aerulico (cfr. capitolo "PRESCRIZIONI GENERALI");
3. rumore che fuoriesce dai canali che transitano negli ambienti (rumore di break-out);
4. rumore che fuoriesce dall'involucro delle ROOFTOP
5. trasmissione delle vibrazioni indotte dal funzionamento delle ROOFTOP /ventilatori di estrazione (cfr. capitolo " PRESCRIZIONI GENERALI ")

Si osserva che le valutazioni della rumorosità sono effettuate per tutte le unità presenti in copertura, la definizione delle misure di mitigazione del rumore sono effettuate in funzione degli ambienti che rappresentano un campione rappresentativo in quanto più vicini alle sorgenti di rumore e quindi maggiormente vincolanti rispetto alle caratteristiche acustiche di attenuazione dei componenti da inserire per ridurre i livelli di rumore. **Come detto, si considerano attuate tutte le prescrizioni relative alla rumorosità delle macchine ed alla presenza dei silenziatori sui canali di mandata e ripresa, laddove siano stati prescritti, ovvero si prescrive il rispetto dei livelli di potenza sonora L_w a monte dei canali di ripresa e a valle dei canali di mandata così come definito nei capitoli descrittivi delle rispettive macchine.**

Tutti i canali dovranno essere coibentati con pannello fonoisolante in fibra minerale spessore 50mm accoppiato a foglio di carta Kraft allumino retinata.

6.3.6 Edificio terminal, prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore per le unità ROOFTOP (SILENZIATORI DISSIPATIVI)

Premesso che i livelli di potenza sonora qui attribuiti alle unità ROOFTOP presi ad esempio sono estratti dalle schede tecniche del produttore, si prescrive che per garantire la compatibilità con i requisiti acustici e con le condizioni minime di comfort in tutti gli ambienti valutati la condizione necessaria consiste nella scelta delle macchine nelle versioni silenziate che commercialmente equivale alle versioni per le quali il modello è denominato esplicitamente per le quali l'emissione sonora attraverso l'involucro e sui canali di ripresa e di mandata dell'aria, bocche di presa d'aria esterna, bocche di espulsione adottano soluzioni atte a minimizzare il livello del rumore prodotto dai ventilatori presenti nell'unità.

Secondo quanto generalmente indicato dai produttori, per le unità indicate, tutte le macchine devono essere versioni "silenziate": l'involucro è costituito da una chiusura ad elevato potere fonoisolante costituito da un sandwich sp.50mm realizzato da due lamiere metalliche cieche con interposta lana minerale ad elevata densità (minimo 50 Kg/m²) in modo tale da garantire un isolamento adeguato.

Tutte le unità indicate devono rispettare i livelli di potenza sonora massimi ammessi indicati negli schemi, ovvero devono essere previsti silenziatori dissipativi a setti sia sui canali di mandata sia sui canali di ripresa in funzione della potenza sonora dei ventilatori indicata. I coefficienti di attenuazione sono indicati dalle specifiche tecniche riportate. I silenziatori a setti sono del tipo rettilineo, a sezione rettangolare con setti fonoassorbenti, avranno carcassa in lamiera zincata con spessore minimo pari a 0,8 mm e i setti saranno in lana minerale. I setti saranno dotati di lamierino forato su tutta la superficie.

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Unità ROOFTOP 1
 Canale MANDATA 2 x Silenziatore SIL_P1_R1_M (stacchi piano)
 Canale RIPRESA 2 x Silenziatore SIL_PT_R1_R (stacchi piano)

SILENZIATORE SIL_P1_R1_M canale MANDATA

Il silenziatore è inserito nel tratto orizzontale (PIANO PRIMO) del canale di discesa dalla copertura subito dopo la derivazione, Figura 27.

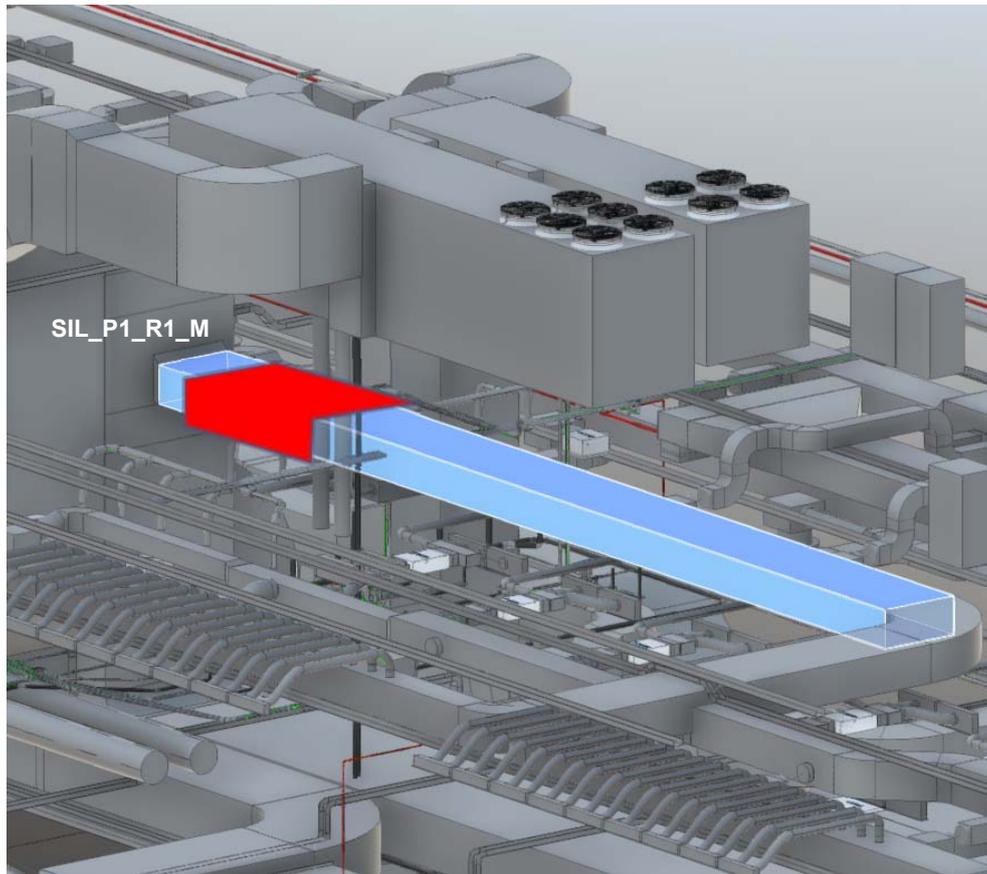


Figura 27 - Rooftop_1, SILENZIATORE SIL_P1_R1_M canale MANDATA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_P1_R1_M canale MANDATA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	6	11	22	39	49	49	29	16

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
 Potenza sonora ventilatore MANDATA $L_{w,mandata} = 95,2$ dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- ROOFTOP 1 MANDATA P1: $L_w = 59,0$ dB(A) a valle silenziatore SIL_P1_R1_M

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina:

ROOFTOP_1: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 404
Portata d'aria canale Q = 10.000 m³/h
SILENZIATORE SIL_PT_R1_M
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm
Lunghezza L = 1.800 mm
Larghezza B = 1.800 mm
Altezza minima H = 700 mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto Vel.,max = 7 m/s
perdita di carico $\Delta p = 40$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato LwA, max = 55 dB(A)

SILENZIATORE SIL_PT_R1_M canale MANDATA

Il silenziatore è inserito nel tratto verticale (CAVEDIO) del canale di discesa dalla copertura subito dopo la derivazione, Figura 28.

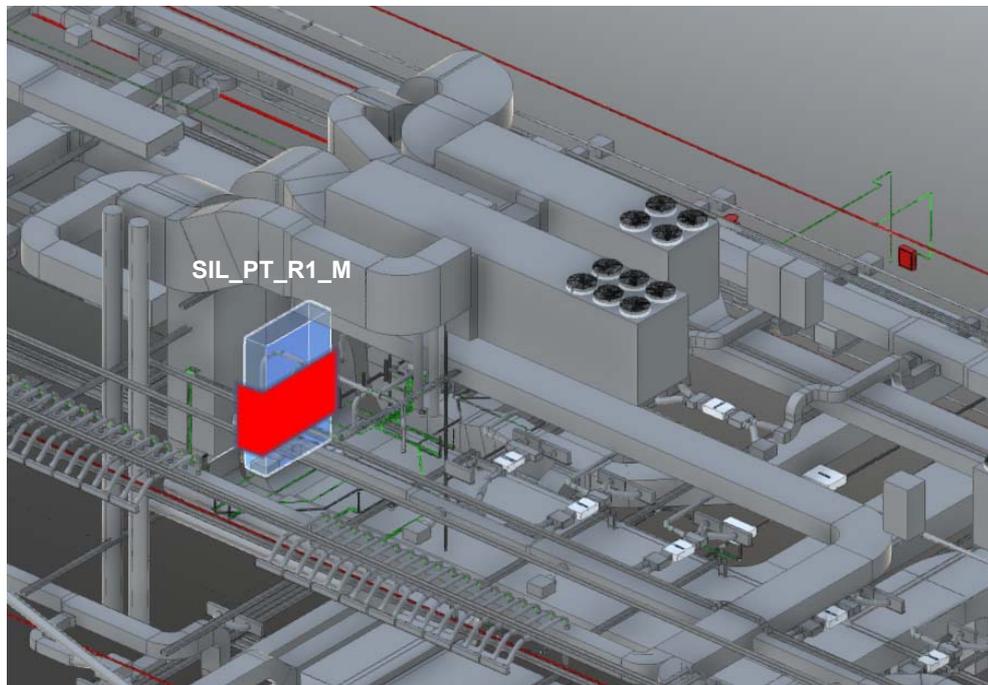


Figura 28 - Rooftop_1, SILENZIATORE SIL_PT_R1_M canale MANDATA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_PT_R1_M canale MANDATA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	7	12	25	43	53	53	33	17

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore MANDATA LwA,mandata = 95,2 dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (Lw) pari a:

- ROOFTOP 1 MANDATA PT: Lw=66,0 dB(A) a valle silenziatore SIL_PT_R1_M

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_1: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 404
Portata d'aria canale Q = 50.000 m³/h
SILENZIATORE SIL_PT_R1_M
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm
Lunghezza L = 2.100 mm
Larghezza B = 2.800 mm
Altezza minima H = 800 mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto Vel.,max = 10 m/s
perdita di carico $\Delta p = 60$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato LwA, max = 65 dB(A)

2 x SILENZIATORI SIL_PT_R1_R canale RIPRESA

Il silenziatore è inserito nel tratto orizzontale (PIANO TERRA) del canale di discesa dalla copertura subito dopo la derivazione, Figura 29.

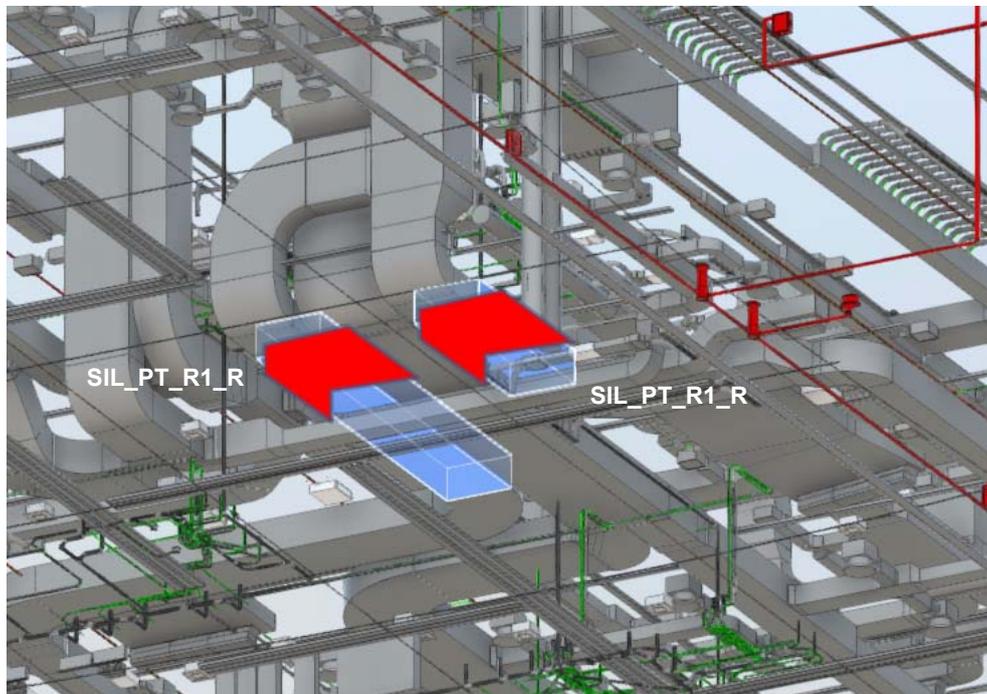


Figura 29 - Rooftop_1, SILENZIATORI SIL_PT_R1_R canale RIPRESA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_PT_R1_M canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	7	14	27	47	50	50	36	20

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore RIPRESA LwA,ripresa =96,5 dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (Lw) pari a:

- ROOFTOP 1 RIPRESA PT: Lw=56,0 dB(A) a valle dei due silenziatori SIL_PT_R1_R

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_1: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 404
 Portata d'aria canale Q = 32.000 m³/h
 SILENZIATORI SIL_PT_R1_R
 Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm
 Lunghezza L = 2.400 mm
 Larghezza B = 2.000 mm
 Altezza minima H = 1.000 mm
 Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
 velocità massima dell'aria intersetto vel.,max = 8 m/s
 perdita di carico $\Delta p = 60$ Pa
 Livello di rumore massimo autogenerato LwA, max = 55 dB(A)

Unità **ROOFTOP 2**
 Canale MANDATA Silenziatore SIL_PT_R2_M
 Canale RIPRESA 1 x ramo principale SIL_PT_R2_R(66000mch)
 2 x Stacco SIL_PT_R2_R(Stacco 1/Stacco2)
 2 x Stacco SIL_PT_R2_R(Stacco 3/Stacco4)

SILENZIATORE SIL_PT_R2_M canale MANDATA

Il silenziatore è inserito nel tratto orizzontale (PIANO TERRA) del canale di discesa dalla copertura a monte della derivazione, Figura 30.

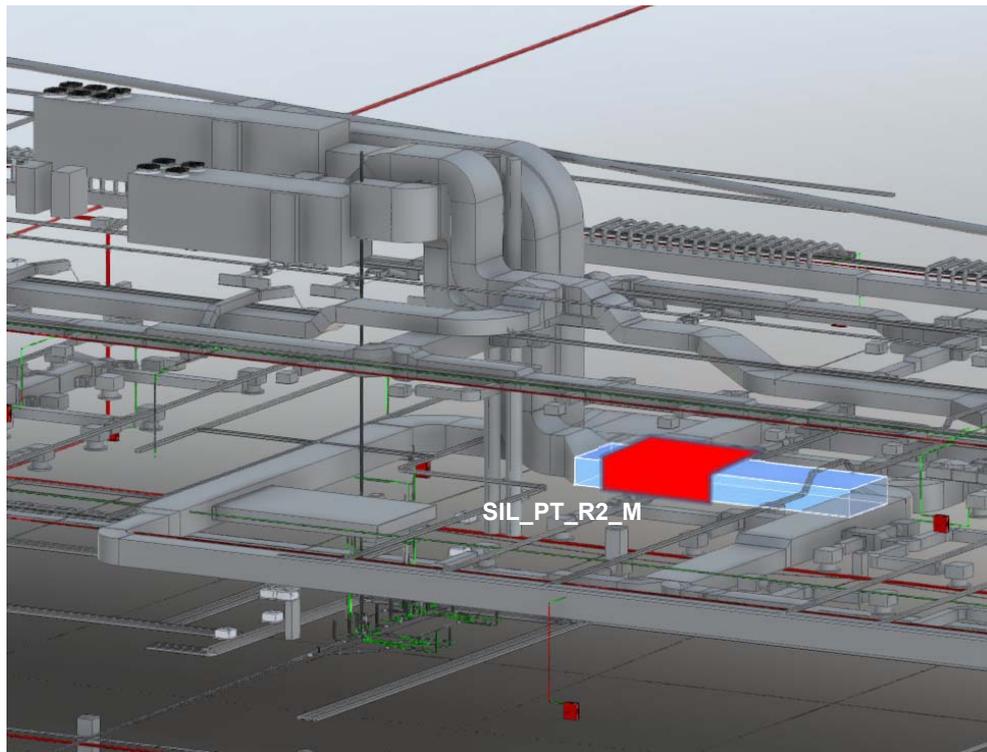


Figura 30 - Rooftop_2, SILENZIATORE SIL_PT_R2_M canale MANDATA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_PT_R2_M canale MANDATA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	9	18	33	41	41	24	13

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore MANDATA $L_{wA,mandata} = 92,6$ dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP_2 MANDATA PT: $L_w = 66,0$ dB(A) a valle silenziatore SIL_PT_R2_M**

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_2: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 354
Portata d'aria canale $Q = 66.000$ m³/h
SILENZIATORE SIL_PT_R2_M
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm
Lunghezza $L = 1.500$ mm
Larghezza $B = 2.700$ mm
Altezza minima $H = 1.000$ mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto $vel.,max = 8$ m/s
perdita di carico $\Delta p = 50$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato $L_{wA, max} = 65$ dB(A)

SILENZIATORE SIL_PT_R2_R(66000mch) canale RIPRESA

Il silenziatore è inserito nel tratto orizzontale (COPERTURA) del canale di uscita della macchina, Figura

31.

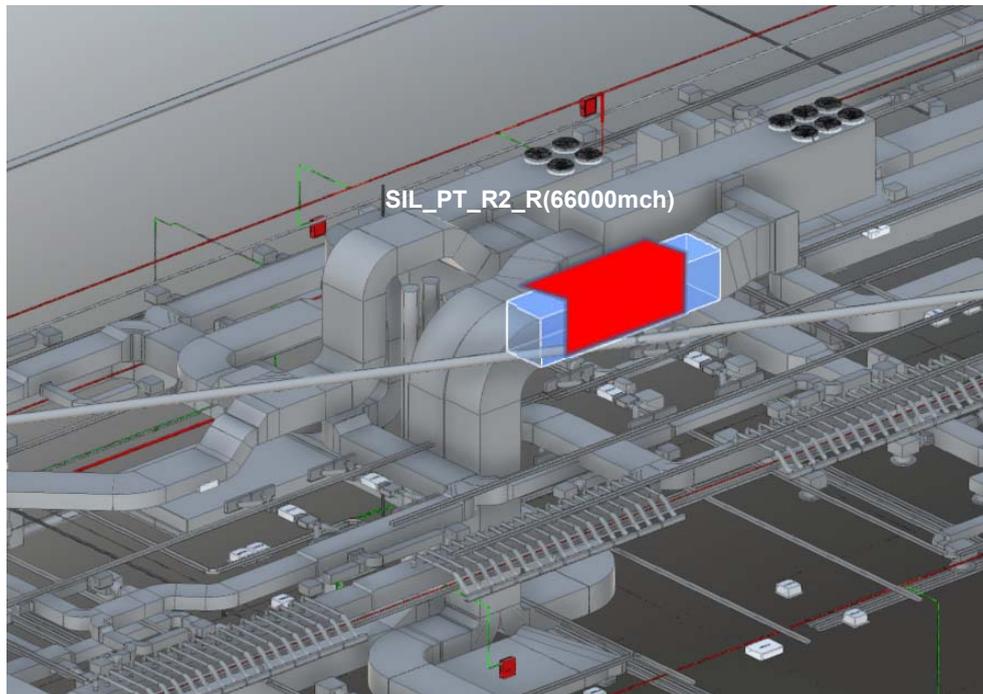


Figura 31 - Rooftop_2, SILENZIATORE SIL_PT_R2_R (66000mch) canale RIPRESA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_PT_R2_R (66000mch) canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	9	17	32	39	39	23	12

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore RIPRESA $L_{wA,ripresa} = 94,2$ dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP_2 RIPRESA PT: $L_w = 72,0$ dB(A) a valle silenziatore SIL_PT_R2_R(66000mch)**

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_2: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 354
Portata d'aria canale $Q = 66.000$ m³/h
SILENZIATORE SIL_PT_R2_R(66000mch)
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/200mm
Lunghezza $L = 1.500$ mm
Larghezza $B = 2.000$ mm
Altezza minima $H = 1.700$ mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto $Vel.,max = 10$ m/s
perdita di carico $\Delta p = 50$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato $L_{wA, max} = 65$ dB(A)

SILENZIATORI SIL_PT_R2_R(stacco 1, stacco 2) canale RIPRESA

I silenziatori sono inseriti nei tratti orizzontali (PIANO TERRA) del canale a monte delle griglie di ripresa, Figura 32 e Figura 33.

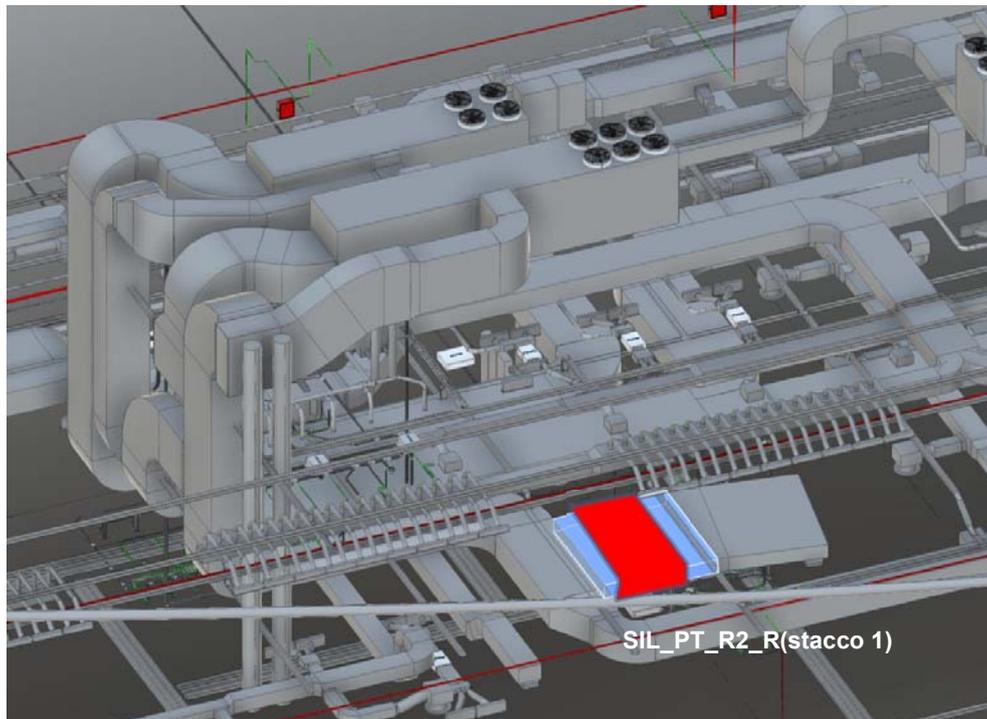


Figura 32 - Rooftop_2, SILENZIATORE SIL_PT_R2_R (stacco 1) canale RIPRESA

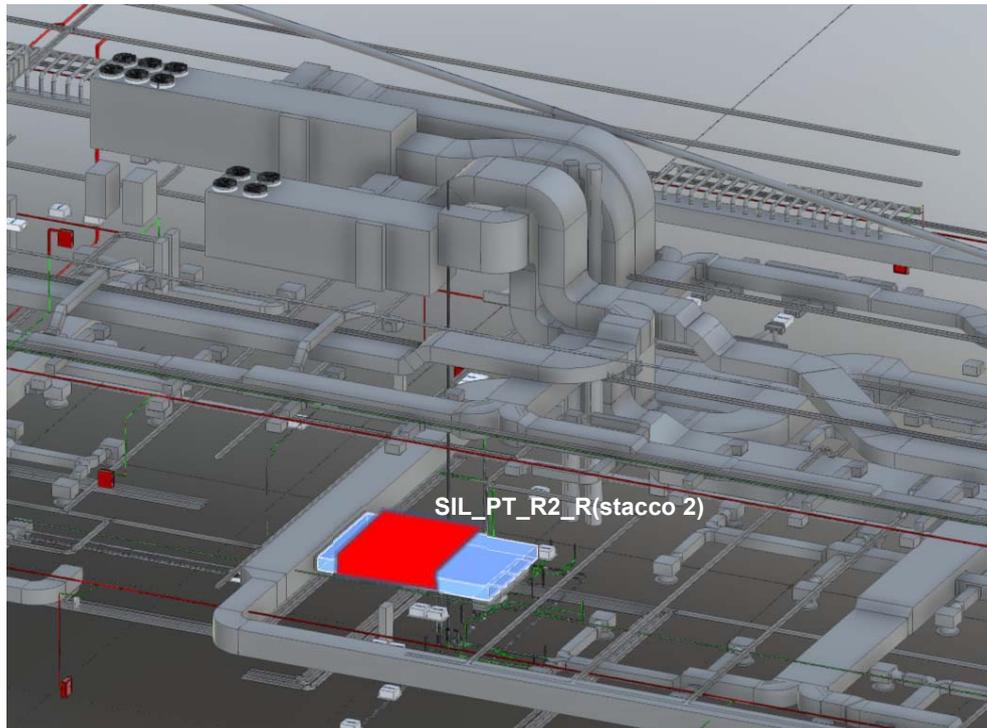


Figura 33 - Rooftop_2, SILENZIATORE SIL_PT_R2_R (stacco 2) canale RIPRESA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_PT_R2_R(stacco 1, stacco 2) canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	9	18	33	41	41	24	13

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore RIPRESA $L_{wA,mandata} = 94,2 \text{ dB(A)}$

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP_2 RIPRESA PT: $L_w=47,0 \text{ dB(A)}$ a valle silenziatori SIL_PT_R2_R(stacco 1, stacco 2)**

Si determinano, per i silenziatori, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_2: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 354
Portata d'aria canale $Q = 18.000 \text{ m}^3/\text{h}$
SILENZIATORE SIL_PT_R2_R(stacco 1, stacco 2)
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm
Lunghezza $L = 1.500 \text{ mm}$
Larghezza $B = 3.800 \text{ mm}$ per stacco 1, 4.200 mm per stacco 2
Altezza $H = 500 \text{ mm}$

Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto $vel.,max = 6 \text{ m/s}$
perdita di carico $\Delta p = 50 \text{ Pa}$
Livello di rumore massimo autogenerato $L_{wA, max} = 45 \text{ dB(A)}$

SILENZIATORI SIL_PT_R2_R(stacco 3, stacco 4) canale RIPRESA

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Il silenziatore è inserito nei tratti orizzontali (PIANO TERRA) dei canali a valle delle derivazioni indicate in Figura 34 e Figura 35.

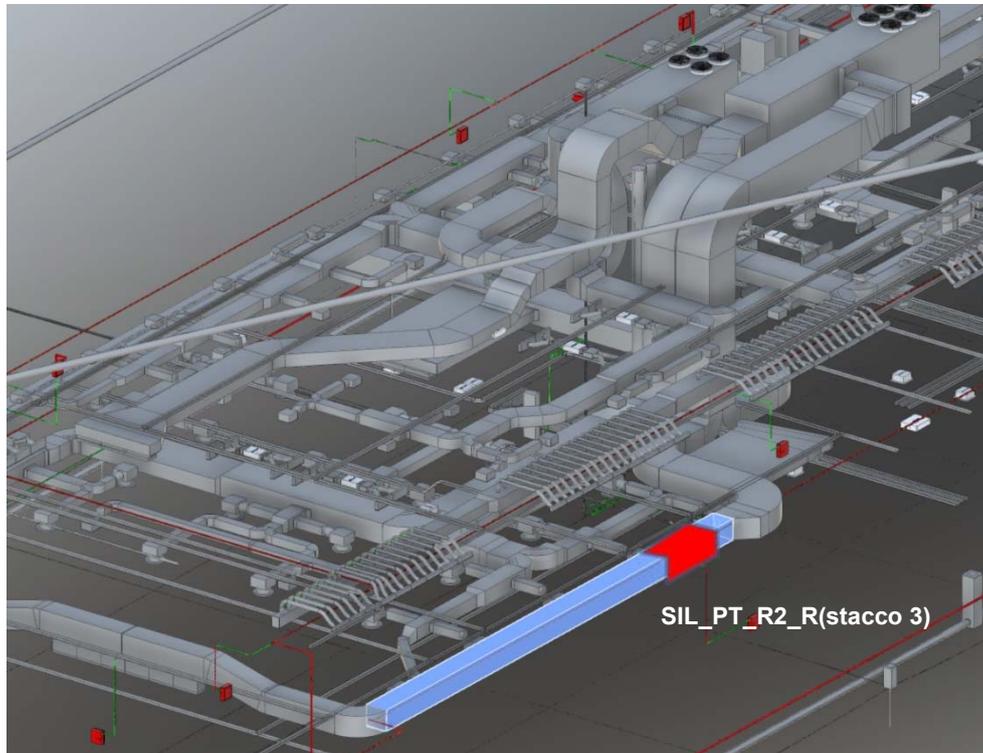


Figura 34 - Rooftop_2, SILENZIATORE SIL_PT_R2_R(stacco 3) canale RIPRESA

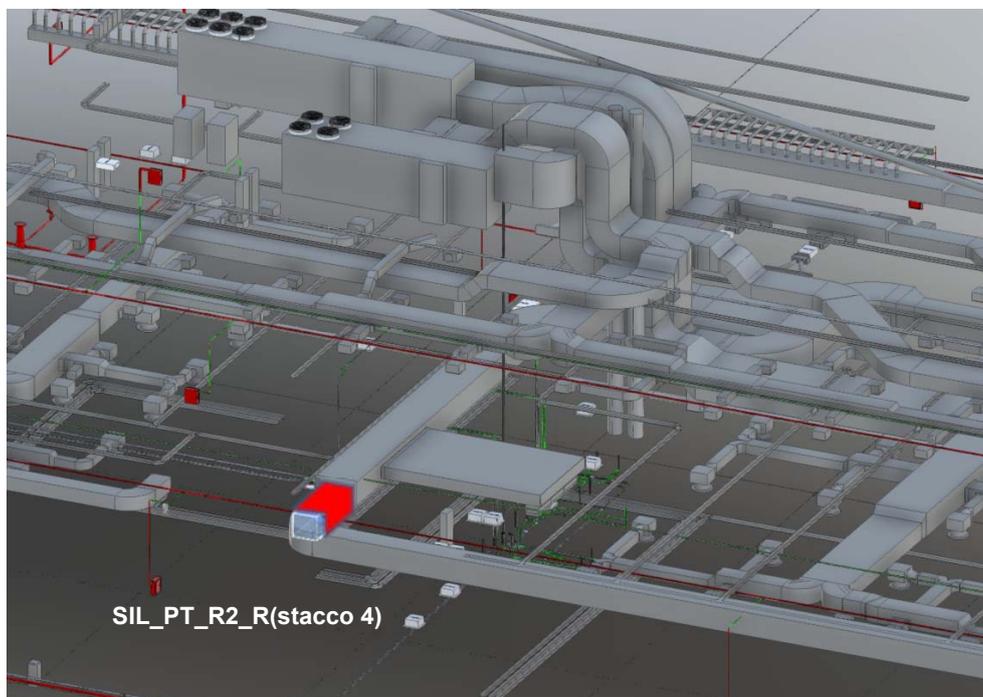


Figura 35 - Rooftop_2, SILENZIATORE SIL_PT_R2_R (stacco 4) canale RIPRESA

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Attenuazione minima SILENZIATORI SIL_PT_R2_R(stacco 3, stacco4) canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	9	18	33	41	41	24	13

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore RIPRESA $L_{wA,mandata} = 94,2$ dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP_2 RIPRESA PT: $L_w = 47,0$ dB(A) a valle silenziatori SIL_PT_R2_R (stacco 3, stacco 4)**

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_2: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 354
Portata d'aria canale $Q = 12.000$ m³/h
SILENZIATORI SIL_PT_R2_R(stacco 3 / stacco 4)
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm
Lunghezza $L = 1.500$ mm
Larghezza $B = 1.000$ mm per stacco 3, 1.000 mm per stacco 4
Altezza $H = 1.000$ mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto $Vel.,max = 6$ m/s
perdita di carico $\Delta p = 30$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato $L_{wA, max} = 50$ dB(A)

Unità **ROOFTOP 3**
Canale MANDATA **1 x Silenziatore SIL_P1_R3_M**
Canale RIPRESA **1 x Silenziatore SIL_P1_R3_R**

SILENZIATORE SIL_P1_R3_M canale MANDATA

Il silenziatore è inserito nel tratto verticale (PIANO PRIMO) del canale di discesa dalla copertura subito dopo la curva, Figura 36.

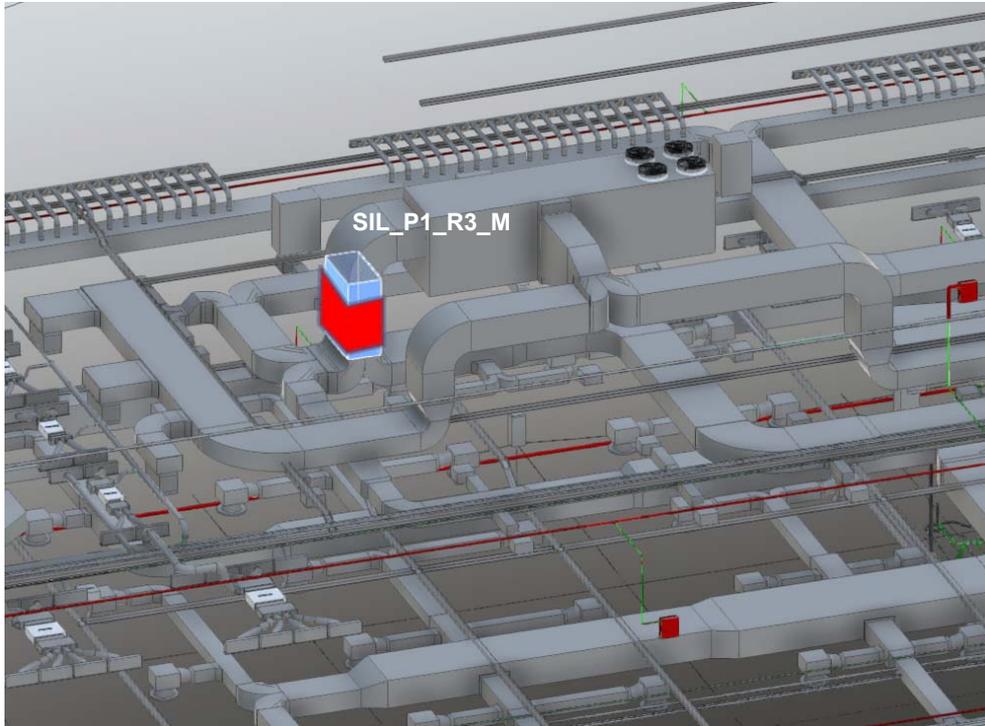


Figura 36 - Rooftop_3, SILENZIATORE SIL_P1_R3_M canale MANDATA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_P1_R3_M canale MANDATA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	9	18	33	41	41	24	13

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:

Potenza sonora ventilatore MANDATA $L_{w,mandata} = 90,6 \text{ dB(A)}$

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP 3 MANDATA P1: $L_w = 65,0 \text{ dB(A)}$ a valle silenziatore SIL_P1_R3_M**

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_3: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 176

Portata d'aria canale $Q = 30.000 \text{ m}^3/\text{h}$

SILENZIATORE SIL_P1_R3_M

Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm

Lunghezza $L = 1.500 \text{ mm}$

Larghezza $B = 2.000 \text{ mm}$

Altezza minima $H = 1.000 \text{ mm}$

Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:

velocità massima dell'aria intersetto $Vel.,max = 7 \text{ m/s}$

perdita di carico $\Delta p = 30 \text{ Pa}$

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Livello di rumore massimo autogenerato $L_{wA, \max} = 60 \text{ dB(A)}$

SILENZIATORE SIL_P1_R3_R canale RIPRESA

Il silenziatore è inserito nel tratto orizzontale (COPERTURA) del canale di uscita della macchina, Figura 37.

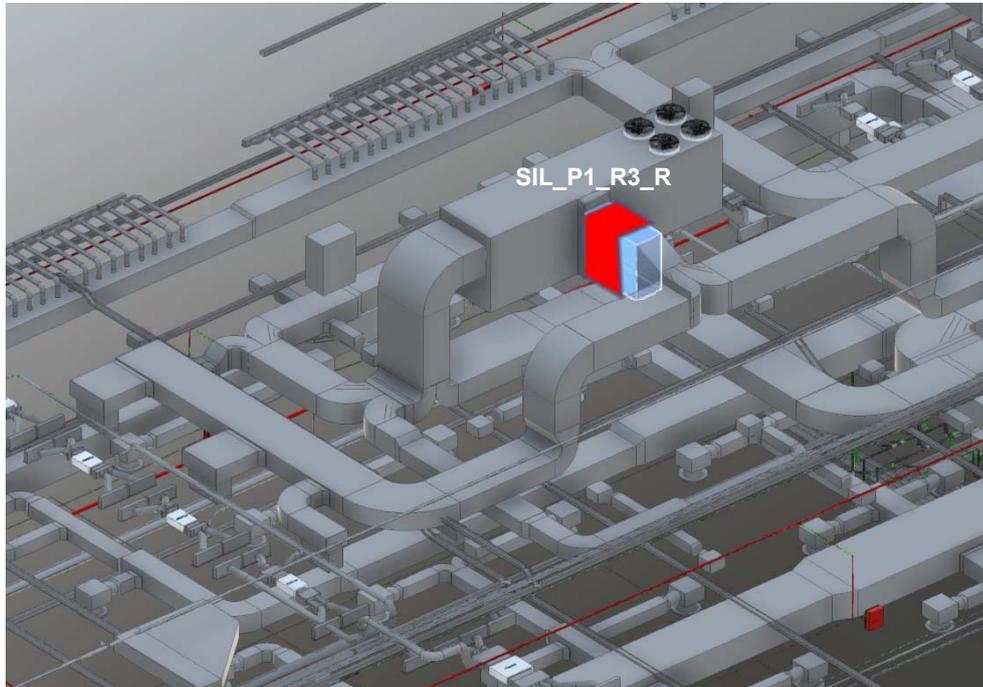


Figura 37 - Rooftop_3, SILENZIATORE SIL_P1_R3_R canale RIPRESA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_P1_R3_R canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	6	11	22	39	49	49	29	8

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore RIPRESA $L_{wA, \text{ripresa}} = 95,4 \text{ dB(A)}$

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP-3 RIPRESA P1: $L_w = 68,0 \text{ dB(A)}$ a valle silenziatore SIL_P1_R3_R**

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_3: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 176

Portata d'aria canale $Q = 32.000 \text{ m}^3/\text{h}$

SILENZIATORE SIL_P1_R3_R

Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/200mm

Lunghezza $L = 2.400 \text{ mm}$

Larghezza $B = 1.900 \text{ mm}$

Altezza minima $H = 1.000 \text{ mm}$

Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:

velocità massima dell'aria intersetto $vel., \max = 7 \text{ m/s}$

perdita di carico $\Delta p = 20 \text{ Pa}$

Livello di rumore massimo autogenerato $L_{wA, \max} = 60 \text{ dB(A)}$

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Unità **ROOFTOP 4**
Canale MANDATA 1 x Silenziatore SIL_P1_R4_M
Canale RIPRESA 1 x Silenziatore SIL_P1_R4_R (32000m³/h)
2 x Silenzianti SIL_P1_R4_R (stacco1, stacco2)

SILENZIATORE SIL_P1_R4_M canale MANDATA

Il silenziatore è inserito nel tratto verticale (CAVEDIO) del canale di discesa dalla copertura subito dopo la curva, Figura 38.

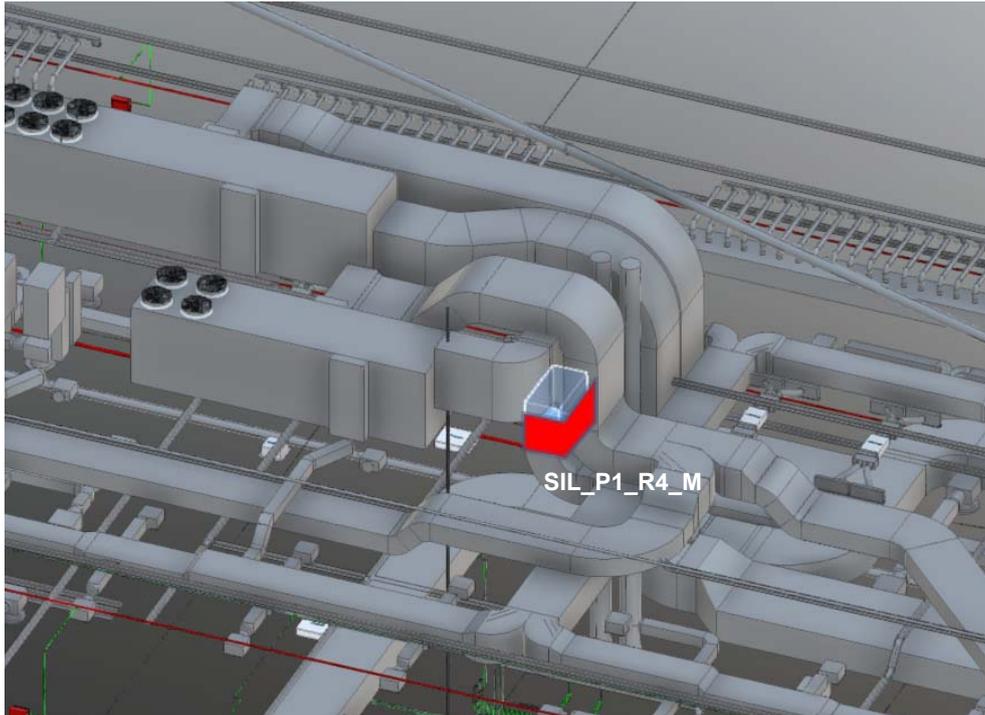


Figura 38 - Rooftop_4, SILENZIATORE SIL_P1_R4_M canale MANDATA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_P1_R4_M canale MANDATA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	9	18	33	41	41	24	13

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore MANDATA $L_{w,mandata} = 90,6$ dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP 4 MANDATA P1: $L_w = 56,0$ dB(A) a valle silenziatore SIL_P1_R4_M**

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_4: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 176
Portata d'aria canale Q = 32.000 m³/h
SILENZIATORE SIL_P1_R4_M
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm
Lunghezza L = 1.500 mm
Larghezza B = 2.000 mm
Altezza minima H = 1.000 mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto Vel.,max = 7 m/s
perdita di carico $\Delta p = 30$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato LwA, max = 55 dB(A)

SILENZIATORE SIL_P1_R4_R canale RIPRESA (32000m³/h)

Il silenziatore è inserito nel tratto verticale (CAVEDIO) del canale di uscita della macchina , Figura 39.

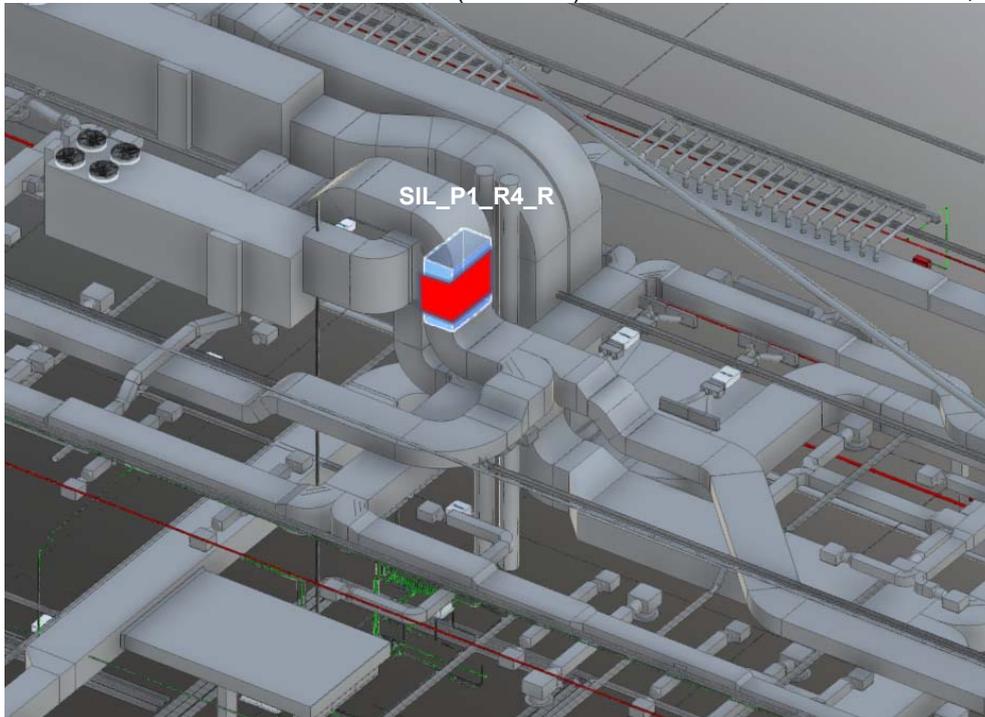


Figura 39 - Rooftop_4, SILENZIATORE SIL_P1_R4_R canale RIPRESA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_P1_R4_R canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	10	20	34	43	43	25	7

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore RIPRESA LwA,ripresa =95,4 dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (Lw) pari a:

- ROOFTOP-4 RIPRESA P1: Lw=68,0 dB(A) a valle silenziatore SIL_P1_R4_R

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_4: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 176
Portata d'aria canale Q = 32.000 m³/h
SILENZIATORE SIL_P1_R4_R
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/200mm
Lunghezza L = 2.100 mm
Larghezza B = 2.000 mm
Altezza minima H = 1.000 mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto Vel.,max = 7 m/s
perdita di carico $\Delta p = 30$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato LwA, max = 60 dB(A)

SILENZIATORI SIL_P1_R4_R canale RIPRESA (stacco 1, stacco2)

I silenziatori sono inseriti nel tratto orizzontale (PIANO PRIMO) a valle della prima derivazione del piano, Figura 40.

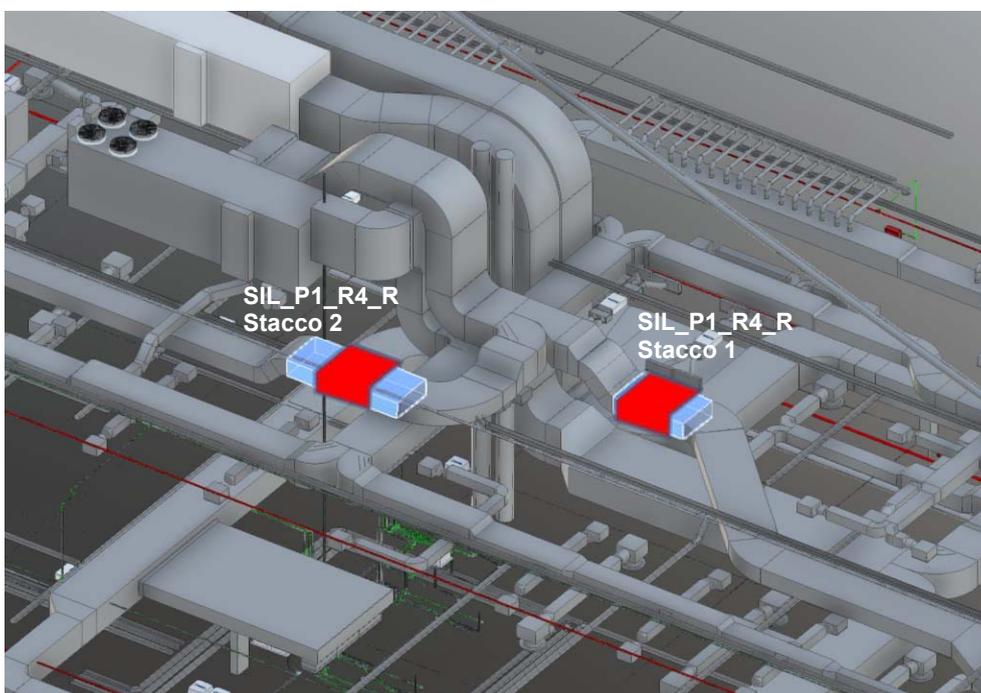


Figura 40 - Rooftop_4, SILENZIATORI SIL_P1_R4_R (stacco 1, stacco2) canale RIPRESA

Attenuazione minima SILENZIATORI SIL_P1_R4_R(stacco 1, stacco2) canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	3	7	13	25	31	31	18	5

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore RIPRESA LwA,ripresa =95,4 dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (Lw) pari a:

- **ROOFTOP-4 RIPRESA P1: Lw=52,0 dB(A) a valle silenziatore SIL_P1_R4_R (stacco 1, stacco2)**

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_4: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 176
Portata d'aria canale Q = 15.000 m³/h
SILENZIATORE SIL_P1_R4_R (stacco 1, stacco2)
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/200mm
Lunghezza L = 1.500 mm
Larghezza B = 1.600 mm
Altezza H = 600 mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto Vel.,max = 6 m/s
perdita di carico $\Delta p = 20$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato LwA, max = 45 dB(A)

Unità ROOFTOP 5
Canale MANDATA 1 x Silenziatore SIL_PT_R5_M
Canale RIPRESA 1 x Silenziatore SIL_PT_R5_R

SILENZIATORE SIL_PT_R5_M canale MANDATA

Il silenziatore è inserito nel tratto verticale (CAVEDIO) del canale di discesa dalla copertura subito dopo le curve, Figura 41.

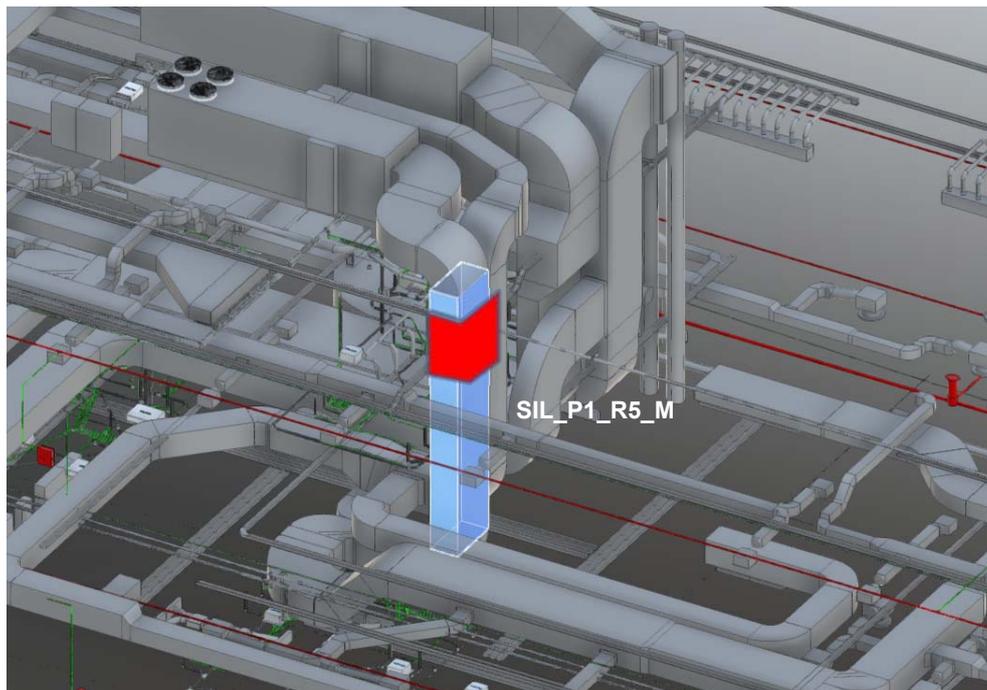


Figura 41 - Rooftop_5, SILENZIATORE SIL_PT_R5_M canale MANDATA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_PT_R5_M canale MANDATA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	5	9	18	33	41	41	24	13

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:
Potenza sonora ventilatore MANDATA LwA,mandata =90,6 dB(A)

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP 5 MANDATA PT: $L_w=57,0$ dB(A) a valle silenziatore SIL_PT_R5_M**

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_5: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 176

Portata d'aria canale $Q = 32.000$ m³/h

SILENZIATORE SIL_PT_R5_M

Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/150mm

Lunghezza $L = 1.500$ mm

Larghezza $B = 2.000$ mm

Altezza minima $H = 1.000$ mm

Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:

velocità massima dell'aria intersetto $Vel.,max = 7$ m/s

perdita di carico $\Delta p = 30$ Pa

Livello di rumore massimo autogenerato $L_{wA, max} = 55$ dB(A)

SILENZIATORE SIL_PT_R5_R canale RIPRESA (32000m³/h)

Il silenziatore è inserito nel tratto verticale (CAVEDIO) del canale di uscita della macchina Figura 42.

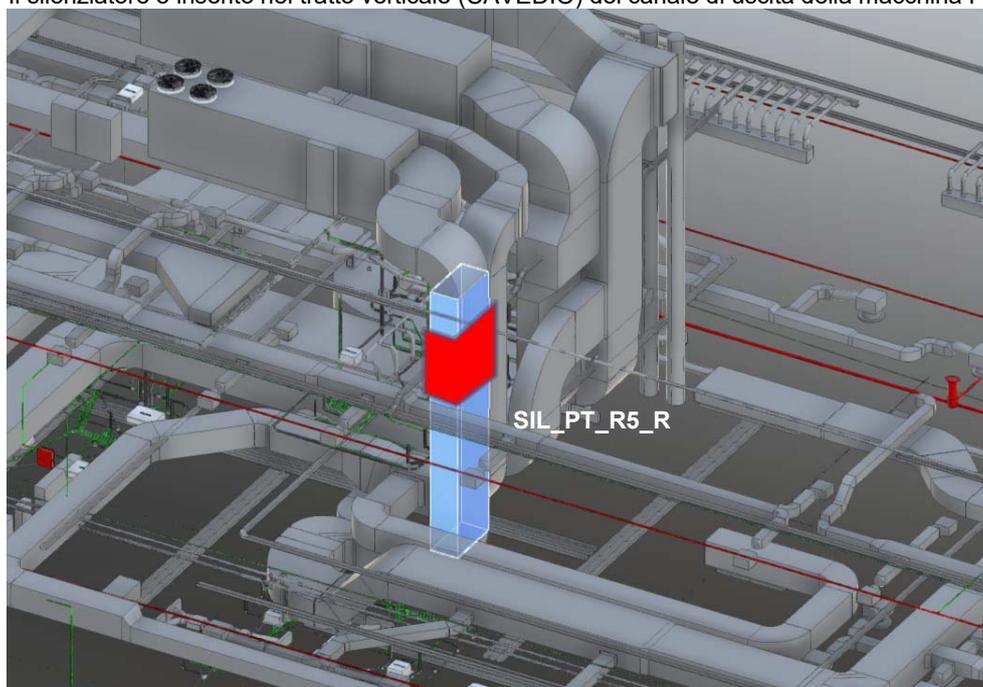


Figura 42 - Rooftop_5, SILENZIATORE SIL_PT_R5_R canale RIPRESA

Attenuazione minima SILENZIATORE SIL_PT_R5_R canale RIPRESA

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	6	11	22	39	49	49	29	8

Attenuazione stimata necessaria con le seguenti caratteristiche della macchina prese ad esempio:

Potenza sonora ventilatore RIPRESA $L_{wA,ripresa} = 95,4$ dB(A)

N.B. Indipendentemente dalle scelte costruttive fatte rispetto alle macchine ed al tipo di silenziatore da applicare, l'impianto dovrà garantire dei livelli di potenza (L_w) pari a:

- **ROOFTOP-5 RIPRESA PT: $L_w=62,0$ dB(A) a valle silenziatore SIL_PT_R5_R**

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Si determinano, per il silenziatore, i seguenti parametri massimali: le dimensioni geometriche ed aerauliche del silenziatore dissipativo da inserire sono funzione delle caratteristiche aerauliche della macchina

ROOFTOP_4: Roccheggiani RFE/RTA/RRE 176
Portata d'aria canale Q = 32.000 m³/h
SILENZIATORE SIL_PT_R5_R
Dimensioni geometriche SETTO/INTERSETTO: 200mm/200mm
Lunghezza L = 2.400 mm
Larghezza B = 1.500 mm
Altezza minima H = 1.100 mm
Il componente selezionato deve comunque garantire le prestazioni seguenti:
velocità massima dell'aria intersetto Vel.,max = 8 m/s
perdita di carico $\Delta p = 40$ Pa
Livello di rumore massimo autogenerato LwA, max = 55 dB(A)

6.3.7 Edificio terminal, prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore per i componenti del circuito aeraulico

6.3.7.1 DIFFUSORI LINEARI / GRIGLIE DI RIPRESA

Il rumore generato da bocchette dell'aria deve garantire il rispetto dei vincoli legislativi: **tutte le bocchette di immissione ed estrazione aria dovranno garantire un livello di pressione sonora del rumore autogenerato non superiore ai 20 dB(A) alla velocità nominale di funzionamento** (carico nominale di progetto). Tale livello massimo ammissibile è garantito tenendo conto anche del rumore indotto dalla relativa unità di trattamento aria di alimentazione e dal rumore generato dalle serrande e dispositivi installati lungo il condotto (valutati nei paragrafi seguenti).

Tale prescrizione si traduce, per tutti gli ambienti dell'edificio, con l'adozione dei seguenti componenti:

Canale	MANDATA ROOFTOP_3
Ambiente	Piano terra: -
Ambiente	Piano primo: Sala attesa
Componenti indicati	Diffusori Trox /modello VDW-Q-Z-H-M-L/600x48 Q = 1.000m ³ /h/ LwA 47 dBA
Componenti sostitutivi	Diffusori di misura superiore con potenza sonora inferiore LwA < 37 dB(A)
Canale	MANDATA ROOFTOP_4
Ambiente	Piano terra: -
Ambiente	Piano primo: Sala attesa
Componenti indicati	Diffusori Trox / VDW-Q-Z-H-M-L/600x48 Q = 1.000m ³ /h/ LwA 47 dBA
Componenti sostitutivi	Diffusori di misura superiore con potenza sonora inferiore LwA < 40 dB(A)
Canale	RIPRESA ROOFTOP_1, ROOFTOP_2, ROOFTOP_3, ROOFTOP_4, ROOFTOP_5
Ambiente	Piano terra: tutti
Ambiente	Piano primo: tutti
Componenti indicati	griglie 1225mm x 545mm portata d'aria Q 4.000 - 6.000 m ³ /h
PRESCRIZIONE	Selezione griglie di ripresa con potenza sonora inferiore LwA < 35 dB(A)

6.3.7.2 CANALI FLESSIBILI FONOASSORBENTI

Il rispetto dei valori di velocità dell'aria massime consentite (cfr prescrizioni generali) riduce il rumore generato dei componenti aeraulici più critici (es. serrande, regolatori di portata, etc), tuttavia, durante le condizioni di funzionamento più gravose (estive) è possibile che tali componenti emettano rumore significativo.

Ne consegue che la parte di canale terminale, per una lunghezza minima pari a 1,0 m, a valle dei componenti aeraulici (es. serrande, regolatori di portata, etc.) e verso le bocche di mandata e le griglie di ripresa provenienti dalle unità ROOFTOP, è costituita da canali flessibili fonoassorbenti

I segmenti di canali flessibili fonoassorbenti devono essere costituiti da un tratto non inferiore a 1,0 m di canale realizzati in doppia parete in alluminio, perforati internamente (Figura 43) e con rivestimento in lane minerale da 25 mm e densità maggiore di 16 Kg/m³, tipo SONODEC 25. Valgono le indicazioni di montaggio indicate al paragrafo “Prescrizioni per la minimizzazione del rumore per i componenti del circuito aeraulico”. L’attenuazione minima da garantire per tale componente aeraulico è superiore a 7 dB per metro lineare, alla frequenza di 500 Hz.



Canale tipo Sonodec 25
 Condotto interno: alluminio forato
 Isolante acustico: lana minerale, sp.25mm, densità minima 16 kg/m²
 Condotto esterno: alluminio

**Attenuazione condotto flessibile fonoassorbente
 CANALI Aspirazione e mandata
 (diam. 200mm / Lungh. 1.000mm)**

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	-	7	15	17	20	16	13	-

Figura 43 - Canali flessibili fonoassorbenti da applicare ai canali delle unità Daikin FXSQ-A del tipo orizzontale)

Si prescrive inoltre che:

- a. i condotti flessibili devono avere il minor numero di curve possibili: devono essere evitate curve in prossimità delle macchine (dove la velocità dell'aria è maggiore) e in generale i tratti in curva devono essere realizzati con raggi di curvatura minimi (da evitare le curve a 180°);
- b. i canali devono essere appesi al solaio o fissati alle pareti mediante supporti e giunti antivibranti;

6.3.7.3 RUMORE DI BREAKOUT CANALI

La ramificazione dei canali di mandata e ripresa si estende, per i due piani dell'edificio, dai cavedi di penetrazione dalla copertura e attraverso differenti ambienti sensibili (desk, uffici, etc.) per portarsi nelle aree più lontane.

A titolo di esempio, nelle immagini di Figura 44 e Figura 45 si indicano (riquadrate in giallo) gli elementi che possono produrre il rumore di fuoriuscita dai canali (*Breakout*) per il primo piano dell'edificio: le dorsali indicate nella parte bassa si riferiscono alle maggiori criticità riscontrate:

- unità ROOFTOP_3 canali di Mandata / Ripresa rispetto alla sala d'attesa (445mq)
- unità ROOFTOP_4 canali di Mandata / Ripresa rispetto all'area-check-in-SUD (530mq)

Tutti i canali dovranno essere rivestiti con pannello in fibra minerale (spessore 50mm) accoppiato a foglio di carta Kraft allumino-retinata.

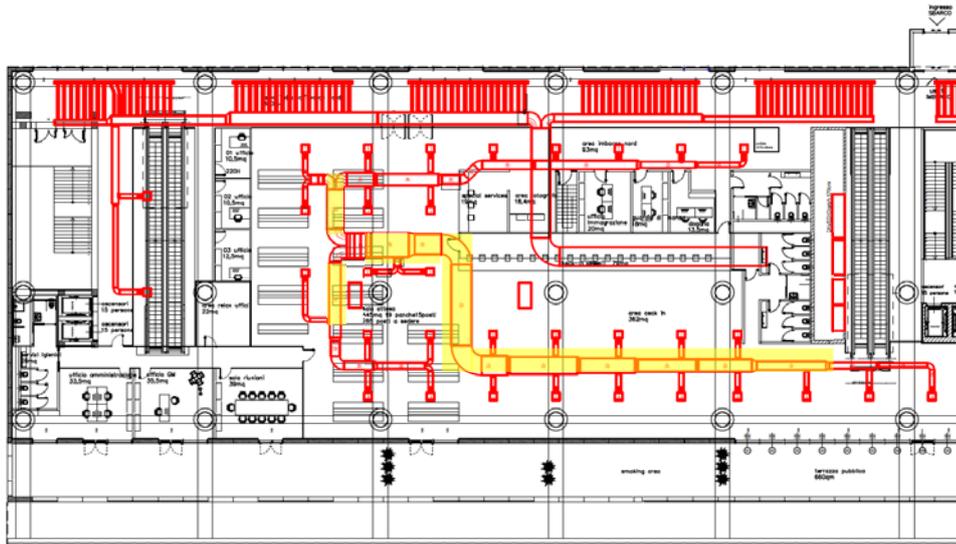


Figura 44 - Edificio terminal; pianta piano primo (lato nord), breakout dorsali (raffigurate in giallo) che attraversano gli ambienti

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

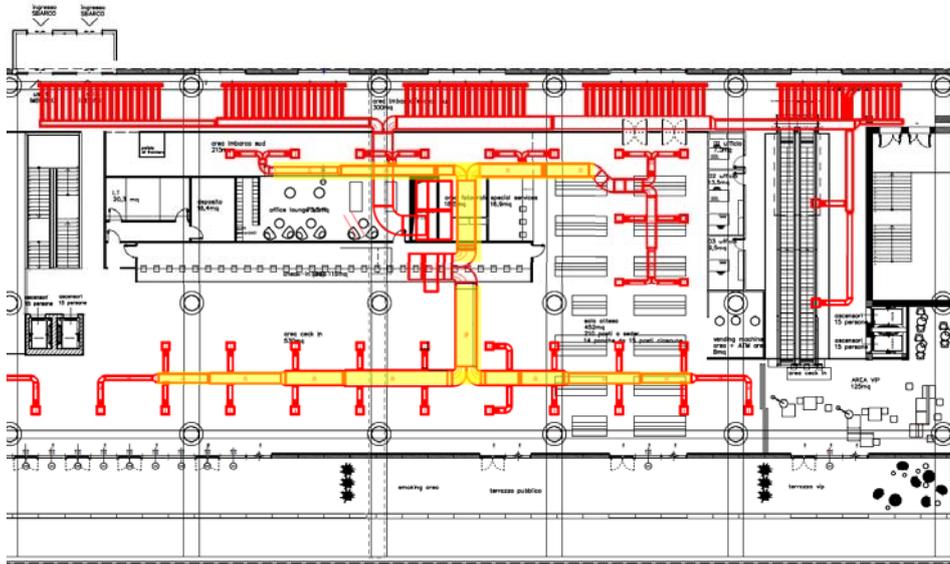


Figura 45 – Edificio terminal; piano primo (lato sud), breakout dorsali (raffigurate in giallo) che attraversano gli ambienti

Infine, tale prescrizione è necessaria anche per i tratti di canali in ambiente esterno, in particolare i segmenti a monte dei silenziatori definiti che producono intense emissioni sonore.

In Figura 46 si riporta, ad esempio, il segmento di canale di mandata dell'unità ROOFTOP_1 a monte del silenziatore che deve essere isolato come indicato nella prescrizione specifica.

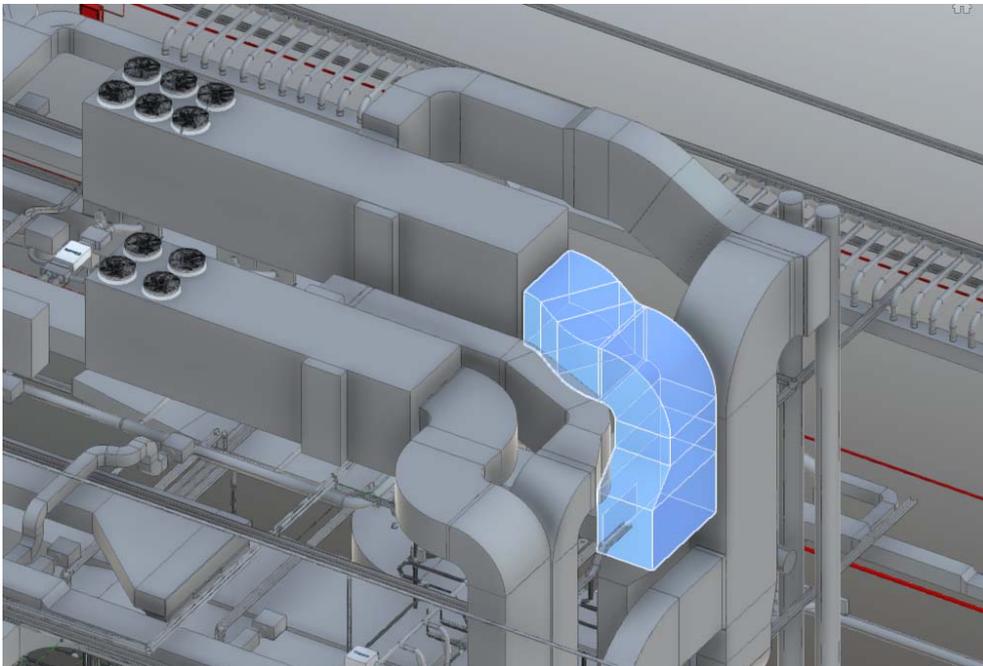
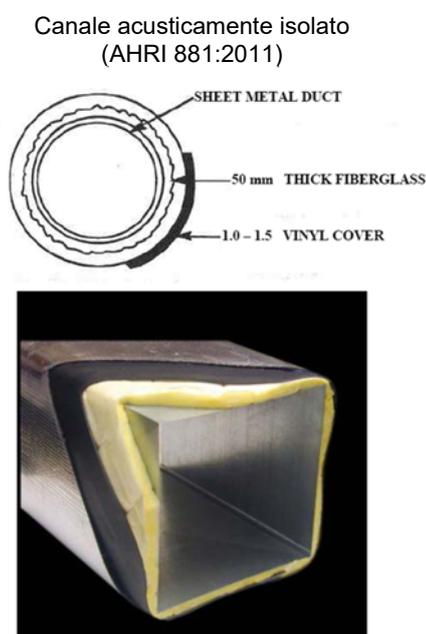


Figura 46 – Edificio terminal; copertura, rumore che fuoriesce dai tratti di canali esterni dell'unità ROOFTOP_1

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

La riduzione del rumore dei tratti di canali (canali dell'aria) che attraversano i grandi ambienti viene attuata incrementando l'isolamento acustico del canale stesso: tale riduzione è possibile incrementando la massa complessiva ad un valore superiore a 10 Kg/m^2 , in pratica è possibile attuare uno delle alternative seguenti:

1. **cambio spessore lamiera** con canali rettangolari aventi massa complessiva maggiore di 10 kg/m^2 (es. lamiera 12/10)
2. **coibentazione canali** con pannello che avvolge la lamiera avente attenuazione maggiore di 30 dB alla frequenza di 1000 Hz (pannello in lana minerale 50 mm e chiusura di pannello con materiale ad alta densità Figura 47 immagine a sinistra)
3. **coibentazione canali** con chiusura avente massa complessiva maggiore di 10 kg/m^2 (ad esempio lo strato è composto da doppio strato di cartongesso 13mm+13mm e lana minerale 50 Kg/m^3 e spessore maggiore di 40 mm - sul lato rivolto verso il canale- come indicato nell'immagine a destra di Figura 47).



Canale acusticamente isolato (Ashrae)

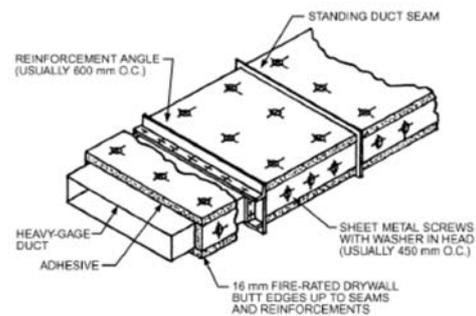


Fig. 26 Drywall Lagging for Duct Rumble

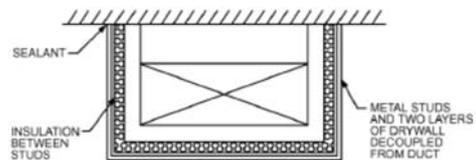


Fig. 27 Decoupled Drywall Enclosure for Duct Rumble

Figura 47 - Esempi di coibentazione dei canali

ATTRAVERSAMENTI DI CONDOTTE, TUBAZIONI E CANALINE

In relazione ai canali, alle tubazioni che attraversano le partizioni si raccomanda che siano attuate le indicazioni riportate nel capitolo relativo alle prescrizioni generali descritte nel dettaglio al paragrafo "PENETRAZIONI E ATTRAVERSAMENTI DEI CANALI"

6.3.8 Edificio terminal: locali tecnici: riduzione del rumore trasmesso per via aerea prodotto dalle macchine

I locali tecnici presenti nell'edificio Terminal sono i seguenti

1. Piano terra, lato nord: locale impianti
2. Piano terra, area centrale: 4 locali tecnici (LT / PT elettrico)
3. Piano primo, area centrale: locali tecnico

che possono costituire significative sorgenti di rumore e vibrazione, in quanto al loro interno sono presenti impianti meccanici quali elettropompe / circolatori, etc. Le Figura 48 e Figura 49 riportano i dettagli della posizione di due dei quattro locali tecnici al piano terra ed al primo piano in relazione agli ambienti limitrofi.

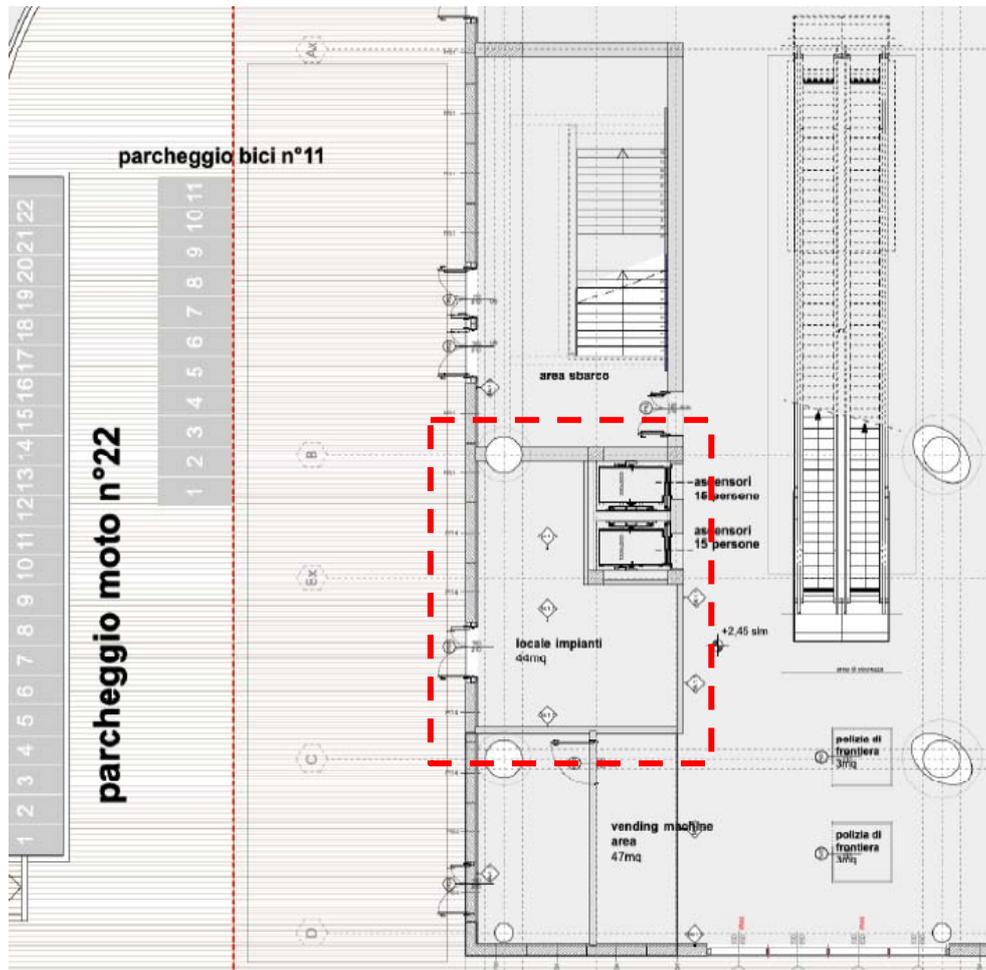


Figura 48 – Piano terra, lato nord: locale impianti (dettaglio)

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

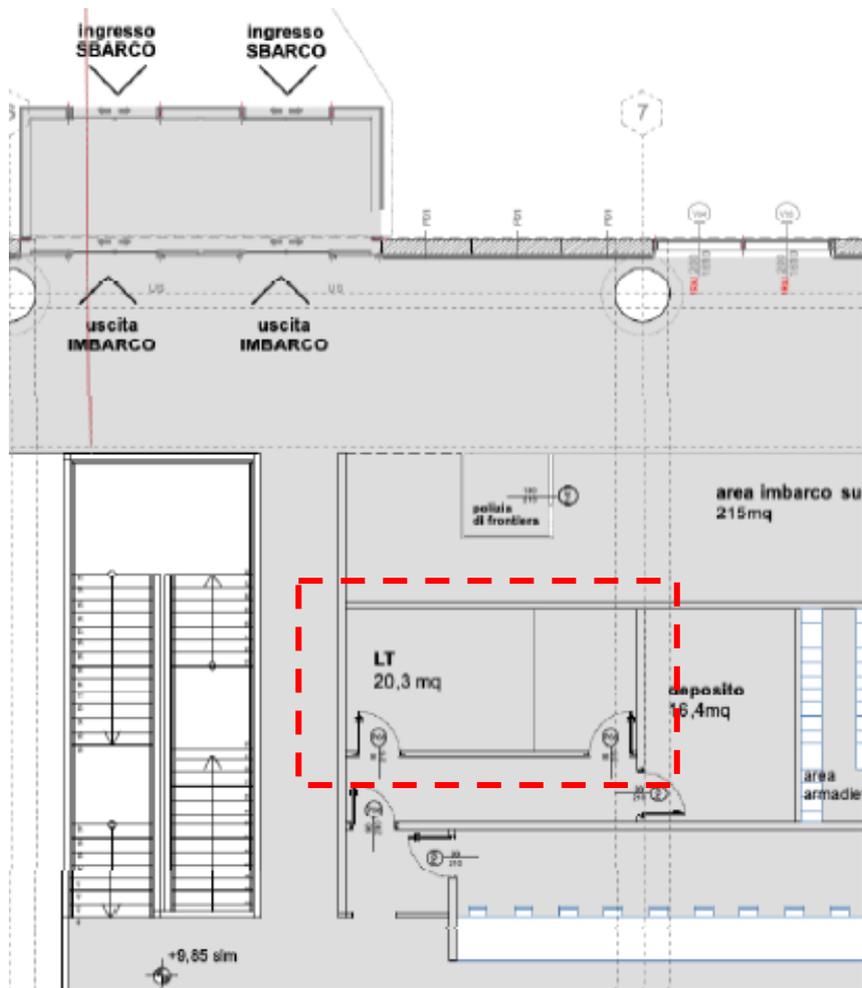


Figura 49 – Piano primo, area centrale: locale tecnico (dettaglio)

Per ridurre il rumore verso l'esterno, tenuto conto degli aspetti seguenti:

1. degli ingombri e degli agganci delle macchine presenti,
2. delle interferenze con tubazioni e passaggi
3. delle distanze minime da rispettare per i requisiti termici delle macchine
4. delle distanze minime da rispettare tra le unità presenti

e tenuto conto delle dimensioni dei locali tecnici stessi, riportate nella Tabella 7.

Tabella 7 - Edificio terminal, dimensioni geometriche dei locali tecnici

Livello	Posizione	Descrizione	Superficie in pianta	Superficie totale	Volume
			[m ²]	[m ²]	[m ³]
Piano terra	lato nord	locale impianti	32	128	89
Piano terra	area centrale	LT PT elettrico x quattro ambienti	16	78	45
Piano primo	area centrale	Locale tecnico 20,3mq	21	102	65

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Negli ambienti indicati si definiscono trattamenti fonoassorbente a soffitto e, eventualmente, a parete, per ridurre l'effetto delle superfici riflettenti, con pannelli in materiale poroso (tipo lana minerale) avente spessore 75 mm e densità 70 Kg/m², come indicato nella Tabella 7: il beneficio apportato è significativo considerata la numerosità di macchine presenti.

Tabella 8 - Edificio terminal, trattamento acustico dei locali tecnici

Livello	Posizione	Descrizione	Indice di assorbimento acustico α_w	Superficie totale pannello fonoassorbente	Riduzione del livello sonoro
			[-]	[m ²]	[dB]
Piano terra	lato nord	locale impianti	> 0.80	> 30	> 5
Piano terra	area centrale	LT PT elettrico x quattro ambienti	> 0.80	> 20	> 6
Piano primo	area centrale	Locale tecnico 20,3mq	> 0.80	>20	> 6

Le superfici su cui si deve applicare il materiale sono indicate, a titolo di esempio, nella Figura 50 (planimetria locale impianti al piano terra).

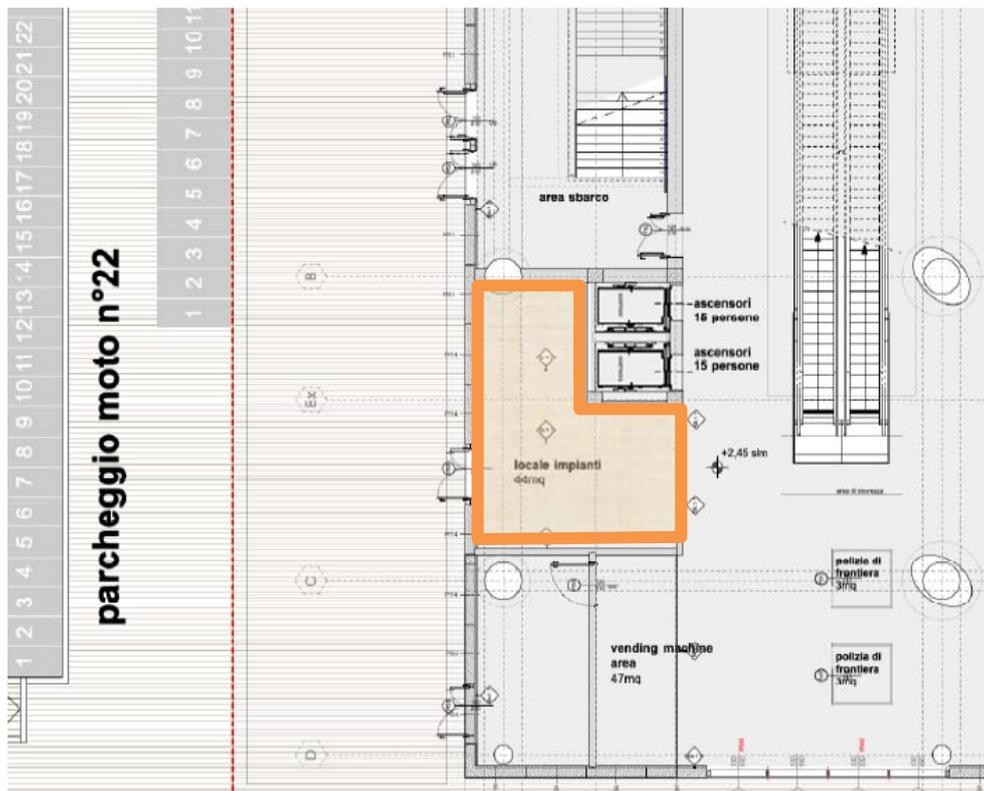


Figura 50 - Piano terra, lato nord: locale impianti (planimetria), superfici a parete ed a soffitto di trattamento acustico su cui si deve applicare il materiale fonoassorbente

6.3.9 Edificio Terminal, compartimentazioni tra aree: riduzione del rumore per trasmissione indiretta tra aree tecniche e ambienti di vita

In relazione alla presenza, nell'edificio Terminal, sia al piano terra sia al primo piano, di grandi cavedi formati tra i controsoffitti e intradosso del solaio, vi può essere trasmissione del rumore tra aree adiacenti, siano esse costituite dai "grandi ambienti" (aree check-in, sale d'attesa, etc.) siano esse costituite tra le adiacenze tra locali tecnici e "ambienti ordinari" (uffici, sale riunioni, etc.).

Inoltre, la presenza di canali e tubazioni determina accoppiamenti non voluti tra tali cavedi e gli ambienti di vita indicati, incrementando il disturbo percepito dagli utenti e lavoratori (fenomeno del break-out del rumore prodotto dagli impianti meccanici).

È quindi necessario, soprattutto in relazione alle adiacenze critiche tra ambienti di vita ed aree comuni, realizzare una chiusura in cartongesso spessore 25 mm (12,5+12,5 mm) con retrostante (lato rivolto verso i cavedi con presenza di impianti o canalizzazioni importanti) materiale poroso spessore minimo 50 Kg/m² e densità 50 kg/m².

In Figura 51 si riporta si riporta il dettaglio costruttivo della stessa.

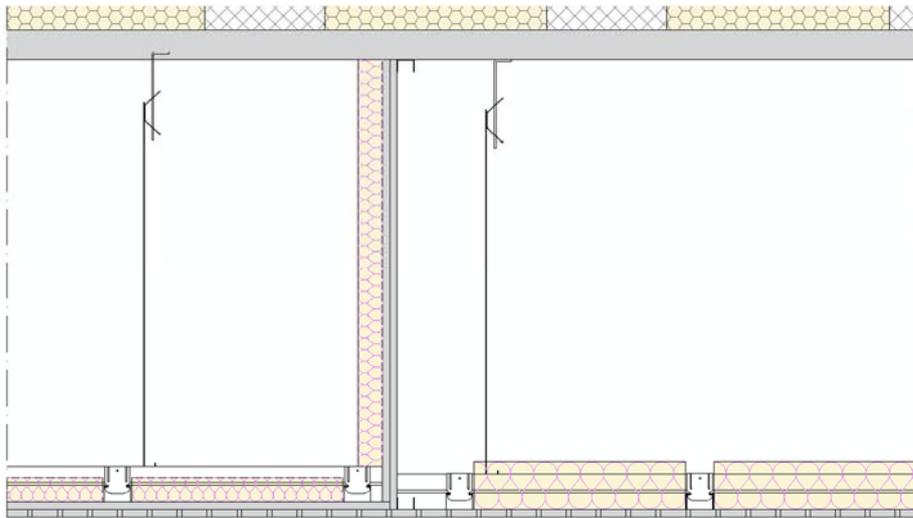


Figura 51 - Chiusura degli accoppiamenti tra cavedi in corrispondenza delle adiacenze tra locali tecnici e ambienti ordinati (uffici, sale riunioni, etc.) tra locale tecnico verso i cavedi

N.B. Il celino di chiusura da posizionarsi sopra al controsoffitto, costituito da doppia lastra in cartongesso 25mm (12,5+12,5mm) e materiale poroso spessore minimo 50 Kg/m² e densità 50 kg/m² dovrà essere posizionato sopra ad ogni partizione che divide ambienti adiacenti a differente destinazione d'uso al fine di garantire un adeguato isolamento acustico pari almeno pari a $R_w=50$ dB, in modo da non degradare la prestazione acustica della parete sottostante.

7 CALCOLO DEL RUMORE COMPLESSIVO NEGLI AMBIENTI DEL TERMINAL

Il calcolo del livello di rumore si basa sui metodi di calcolo e la valutazione deve rispettare i parametri considerati per il progetto come indicato al capitolo “RIFERIMENTI NORMATIVI - Parametri considerati per il progetto”.

Nel presente capitolo, dopo aver richiamato le ipotesi alla base della stima del rumore e illustrato il metodo di calcolo, si valutano gli ambienti dell'edificio termina secondo i requisiti normativi imposti.

7.1 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE INDOTTO DAGLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO

Il DPCM 5/12/97 definisce un livello di pressione sonora con costante di tempo SLOW $L_{ASmax} < 35$ dB(A): **il livello di rumore corretto indotto dagli impianti a funzionamento discontinuo L_{id} è, ai fini della presente stima e a seguito dell'adozione delle prescrizioni generali di cui al capitolo specifico, assunto come trascurabile.**

7.2 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE INDOTTO DAGLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO

Il DPCM del 5 dicembre 1997 assume come riferimento il limite di 35 dB(A) che deve essere misurato in ambienti diversi da quello in cui il rumore viene generato.

I livelli di rumore raccomandati dall'ASHRAE Handbook - Chapter 48, all'interno dei diversi ambienti sono:

1. il livello massimo ammissibile negli uffici sale riunioni sia pari a $L_{Aeq, max} = 35$ dB(A)
2. il livello massimo ammissibile relativo ai “grandi ambienti” quali check-in, aree di attesa, assimilabili ad “open-space offices” sia pari a $L_{Aeq, max} = 45$ dB(A)
3. il livello massimo ammissibile relativo ai corridoi ed aree comuni (lobbies), sia pari a $L_{Aeq, max} = 45$ dB(A)

Premesso che si considerano attuate tutte le prescrizioni specifiche da realizzare per le seguenti macchine (sorgenti di rumore per via aerea e strutturale)

- unità di trattamento aria ROOFTOP_1, ROOFTOP_2, ROOFTOP_3, ROOFTOP_4, ROOFTOP_5
- estrattori aria
- ventilconvettori VC (sistema ad espansione diretta VRV)
- **Tenuto conto delle prescrizioni generali da adottare in relazione ai seguenti**
 - Componenti del circuito aerulico (griglie, diffusori, serrande)
 - Componenti dell'impianto fluido-meccanico (collettori, servizi igienici etc.)
- **Tenuto conto del potere fonoisolante garantito dal requisito richiesto delle partizioni orizzontali e verticali del fabbricato (non oggetto della seguente relazione)**
- **Tenuto conto dei livelli di potenza sonora massimi determinati per i singoli impianti, così come precedentemente riportato.**

Si considerano, al fine della stima del rumore prodotto dal circuito di aria primaria a servizio dei piani primo e terra dell'edificio terminal, le planimetrie di progetto riportate nelle Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18.

In relazione alla rumorosità prodotta dai ventilconvettori, sorgenti presenti nello stesso ambiente da valutare, considerando le caratteristiche di emissione sonora delle macchine e delle prescrizioni indicate, si determinano i livelli di pressione sonora riportati in Tabella 9 e Tabella 10.

La conformità è valutata rispetto al valore di riferimento di 35 dB(A).

Le tabelle seguenti riportano i risultati e le relative valutazioni.

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Tabella 9 - VENTILCONVETTORI FC (Edificio Terminal)

Elenco degli ambienti al Piano Terra
Livello indotto dagli impianti a funzionamento continuo

Posizione	Portata Q	Cod	Livello di pressione sonora massimo	Livello di pressione sonora LAeq
	m ³ /h		dB(A)	dB(A)
FXZQ15A	420	VC.T.9.1	35	32,3
FXZQ15A	420	VC.T.13.1	35	28,8
FXZQ15A	420	VC.T.18.1	35	28,8
FXZQ15A	420	VC.T.23.1	35	30,0
FXSQ15A	450	VC.T.24.1	35	34,3
FXSQ15A	450	VC.T.25.1	35	34,2
FXSQ100A	1620	VC.T.27.1	35	30,8
FXSQ100A	1620	VC.T.27.2	35	30,8
FXSQ100A	1620	VC.T.27.3	35	30,8
FXSQ20A	450	VC.T.26.1	35	33,4
FXSQ20A	450	VC.T.27.1	35	31,4
FXSQ20A	450	VC.T.43.1	35	33,0
FXZQ15A	420	VC.T.49.1	35	29,2
FXZQ15A	420	VC.T.50.1	35	29,1
FXZQ25A	480	VC.T.55.1	35	35,0
FXZQ15A	420	VC.T.56.1	35	35,0
FXZQ15A	420	VC.T.70.1	35	29,5
FXZQ15A	420	VC.T.71.1	35	29,0
FXZQ15A	420	VC.T.35.1	35	28,4
FXZQ15A	420	VC.T.32.1	35	28,8
FXZQ15A	420	VC.T.42.1	35	28,7
FXSQ15A	450	VC.T.44.1	35	34,0
FXZQ15A	420	VC.T.45.1	35	30,4
FXZQ20A	450	VC.T.46.1 / VC.T.46.2	35	36,6
FXSQ100A	1620	VC.T.53.1 / VC.T.53.2 / VC.T.53.3	35	30,8
FXZQ15A	420	VC.T.61.1	35	28,8
FXZQ15A	420	VC.T.66.1	35	28,8

Si conclude che il livello di pressione sonora immesso dai ventilconvettori nei locali riceventi valutati è inferiore a 35 dB(A) compatibile con il requisito richiesto.

Tabella 10 - VENTILCONVETTORI FC (Edificio Terminal)

Elenco degli ambienti al Piano Primo
Livello indotto dagli impianti a funzionamento continuo

Posizione	Portata Q	Cod	Livello di pressione sonora massimo	Livello di pressione sonora LAeq
	m ³ /h		dB(A)	dB(A)
FXSQ63A	1080	VC.1.8.2	34,9	34,9
FXSQ63A	1080	VC.1.9.2	34,9	34,9
FXSQ63A	1080	VC.1.10.1	34,6	34,6
FXSQ15A	450	VC.1.11.1	34,9	34,9
FXSQ15A	450	VC.1.12.1	34,9	34,9
FXSQ15A	450	VC.1.13.1	34,7	34,7
FXSQ20A	450	VC.1.18.1	33,8	33,8
FXSQ20A	450	VC.1.19.1	33,5	33,5
FXSQ20A	450	VC.1.20.1	33,3	33,3
FXSQ20A	450	VC.1.44.1 / VC.1.44.2 / VC.1.44.3	30,2	30,2
FXZQ15A	420	VC.1.49.1	28,7	28,7
FXSQ15A	450	VC.1.50.1	34,0	34,0

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

FXSQ15A	450	VC.1.51.1	34,6	34,6
FXZQ20A	450	VC.1.7.1	35,1	35,0
FXSQ20A	450	VC.1.14.1	33,4	33,4
FXSQ20A	450	VC.1.15.1	32,2	32,2
FXSQ20A	450	VC.1.16.1	32,3	32,3
FXZQ15A	420	VC.1.23.1	28,8	28,8
FXZQ15A	420	VC.1.24.1	28,8	28,8
FXZQ15A	420	VC.1.30.1	28,8	28,8
FXZQ15A	420	VC.1.31.1	28,8	28,8
FXZQ15A	420	VC.1.36.1	28,8	28,8
FXSQ20A	450	VC.1.45.1	32,2	32,2
FXSQ20A	450	VC.1.46.1	32,6	32,6
FXSQ40A	750	VC.1.53.1 / VC.1.53.2 / VC.1.53.3	33,1	33,1
FXSQ25A	450	VC.1.53.4	27,1	27,1

Si conclude che, il livello di pressione sonora immesso dai ventilconvettori nei locali riceventi valutati è inferiore a 35 dB(A) compatibile con il requisito richiesto.

In merito al livello di pressione sonora immesso dall'impianto di ventilazione, i risultati in ogni ambiente sono riportati nella tabella e valutati in rapporto al requisito richiesto.

Tabella 11 – Unità ROOFTOP

Elenco degli ambienti al Piano Terra / Piano Primo

Livello indotto dagli impianti a funzionamento continuo (DPCM 9/12/97)

Unità	Canale	Ambiente	Attenuazione	Livello di	Limite
			Silenziatore	rumore LAeq	
			Att. *	a dist. 3 m**	
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
ROOFTOP_1	Mandata	P1 - area-imbarco-sbarco(300mq)	26	33,9	35
	Ripresa	-	-	-	35
ROOFTOP_1	Mandata	PT - area-deposito-bagagli(1550mq)	22	32,4	35
	Ripresa	PT - area-deposito-bagagli(1550mq)	27	34,4	35
ROOFTOP_2	Mandata	PT - luggage-lay-down-area(1350mq)	20	34,7	35
	Ripresa	PT - luggage-lay-down-area(1350mq)	19 + 15	35,0	35
ROOFTOP_3	Mandata	P1 - sala attesa (445mq)	27	35,0	35
	Ripresa	P1 - sala attesa (445mq)	26	31,5	35
ROOFTOP_4	Mandata	P1 - Area-check-in-SUD (530mq)	26	33,4	35
	Ripresa	P1 - sala attesa (445mq)	24+10	34,3	35
ROOFTOP_5	Mandata	PT - Lobby area (675mq)	24	31,8	35
	Ripresa	PT - Lobby area (675mq)	27	32,1	35

NOTA

* L'attenuazione è comprensiva della componente di rumore autogenerata

** I livelli di rumore calcolati non devono essere sommati in quanto determinati, precauzionalmente, alla distanza assunta "come riferimento" pari a 3 m dalle bocchette. Il posizionamento delle aree indicate, quindi, può prevedere il posizionamento del punto di immissione in aree diverse del terminal.

Si conclude che il livello di pressione sonora immesso dalle unità ROOFTOP nei locali riceventi valutati, realizzati tutti gli interventi di bonifica acustica prescritti, è inferiore a 35 dB(A), compatibile con il livello massimo di rumore previsto dal DPCM 5/12/1997 e con il requisito richiesto.

8 AREE ESTERNE

Come evidenziato dalla Figura 52, le aree esterne, collocate sul lato sud rispetto al terminal, sono costituite da quattro fabbricati: Info point, Crew center, Piadineria e Slow Food.

Gli ambienti a progetto sono serviti da impianti di climatizzazione indipendenti che prevedono unità esterne e interne di tipo canalizzato a soffitto.



Figura 52 - Aree esterne, lato sud del terminal

8.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Gli impianti di climatizzazione a servizio delle aree indicate sono costituiti da sistemi a split composti da unità interne ed esterne, come indicato in Tabella 12 ed in Figura 53 relazione alle unità interne.

Tabella 12 - Aree esterne, unità interne ad espansione diretta previste a progetto

Fabbricato	Unità Interna	Identificativo	Modello
Info point	-	-	
Crew center	2 x U.I.	RSen_55_ME_FB_indoor unit - sky air - concealed ceiling-floor daikin	Daikin FBQ
Piadineria	2 x U.I.	RSen_55_ME_FB_indoor unit - sky air - concealed ceiling-floor daikin	Daikin FBQ
Slow Food	1 x U.I.	RSen_55_ME_FB_indoor unit - sky air - concealed ceiling-floor daikin	Daikin FBQ

Le unità sono costituite da ventilconvettori collocati a soffitto che riprendono l'aria direttamente e canalizzati sulla mandata, come riportato in Figura 53.

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

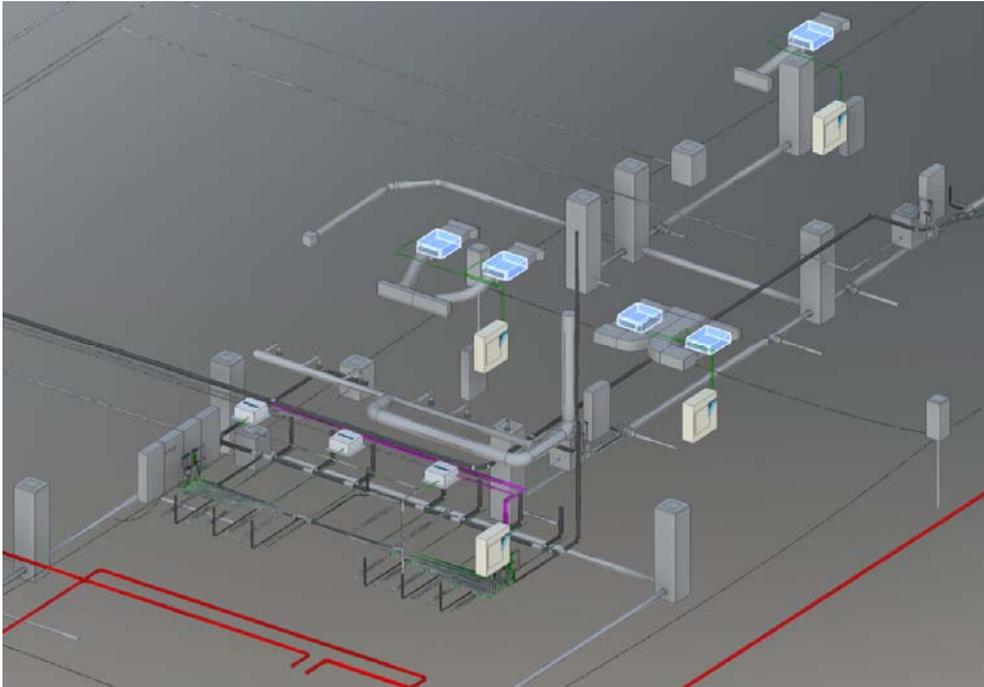


Figura 53 - Aree esterne, unità interne ad espansione diretta previste a progetto (in blu i corpi macchina)

Le unità interne sono costituite da ventilconvettori da incasso, la marca ed il modello delle unità è dedotto dal sistema Daikin super inverter: le unità esterne sono costituite dal modello RZQ - 71KW Daikin Super Inverter potenza 7KWatt in combinazione con unità interna Daikin FBQ *concealed ceilings units* di tipo FBQ).

OUTDOOR UNITS				INDOOR UNITS				
RZQ-B/C	FFQ-B	FCQ-C	FCQH-C	FBQ-B	FDQ-B	FHQ-B	FUQ-B	FAQ-B
								
R7071C	-	71	71	71	71	71	71	71

Per il presente calcolo si assumono i valori dedotti da catalogo fornito dal costruttore: si riportano, nella Tabella 13 le caratteristiche elettriche ed acustiche attribuite alle sorgenti sonore inserite nel modello di previsione.

Tabella 13 – Aree esterne, unità interne (Fancoil)

FBQ			FBQ35B	FBQ50B	FBQ60B	FBQ71B	FBQ100B	FBQ125B	FBQ140B
HEAT PUMP (air cooled)									
Cooling capacity	nominal	kW				7,1	10,00	12,5	13,4
Heating capacity	nominal	kW				8,0	11,20	14,0	15,5
Nominal input	cooling	nominal				2,21	3,01(V)/2,86(W)	3,97(V)/3,98(W)	4,77(V)/4,76(W)
	heating	nominal				2,13	2,99(V)/3,00(W)	3,98(V)/3,99(W)	4,83(V)/4,82(W)
EER			twin / triple / double twin application only			3,21	3,33(V)/3,50(W)	3,14	2,81(V)/2,82(W)
COP						3,76	3,75(V)/3,73(W)	3,52(V)/3,51(W)	3,21
Energy label	cooling					A	A	B	C
	heating					A	A	B	C
Annual energy consumption	cooling	kWh				1,105	1500(V)/1430(W)	1985(V)/1990(W)	2385(V)/2325(W)
Dimensions (HxWxD)	unit	mm	300x700x800		300x1,000x800		300x1,400x800		
Weight	unit	kg	30	31	41	41	51	52	52
Air flow rate (H/L)	cooling	m ³ /min	11,5/9	14/10	19/14	19/14	27/20	35/24	35/24
	heating	m ³ /min	11,5/9	14/10	19/14	19/14	27/20	35/24	35/24
Sound pressure level (H/L)	cooling	dB(A)	33/29	33/29	34/30	34/30	36/31	38/32	38/32
	heating	dB(A)	33/29	33/29	34/30	34/30	36/31	38/32	38/32
Sound power level	cooling	dB(A)	52	53	60	60	62	63	63
Drain-up height		mm	-	-	-	625	625	625	625
Power supply	VE		1~,230V,50Hz			1~,230V, 50Hz			
Wired remote control			BRCD1D52			BRC1D52			
DECORATION PANEL			BYB545D		BYB571D		BYB5125D		
Dimensions (HxWxD)	decoration panel	mm	55x800x500		55x1,100x500		55x1,500x500		
Weight	decoration panel	kg	3,5		4,5		6,5		

In relazione alle unità interne, da utilizzare in coppia FBQ60B oppure per l'unità interna (singola) FBQ71B, avente potenza 7 kW, il costruttore indica che:

- **Livello di pressione sonora per unità (minima portata) LAeq = 30 dB(A)**

8.1.1 Prescrizioni specifiche per la minimizzazione del rumore dei FANCOIL

Le macchine sono posizionate nel controsoffitto (aperto) delle attività e sono presenti per entrambi i piani dell'edificio terminal. Il corpo macchina è riquadrato nella Figura 53. Per la riduzione del rumore emesso dall'unità verso l'ambiente sottostante è necessario adottare le seguenti misure.

8.1.1.1 CANALI FLESSIBILI FONOASSORBENTI

Il rispetto dei valori di velocità dell'aria massime consentite (cfr prescrizioni generali) riduce il rumore generato dai componenti aerulici più critici (es. serrande, regolatori di portata, etc), tuttavia, durante le condizioni di funzionamento più gravose (estive) è possibile che tali componenti emettano rumore significativo.

Per tutte le unità che prevedono la canalizzazione dell'aspirazione con condotto circolare si prescrive che:

la parte di canale terminale, per una lunghezza minima pari a 1,0 m, a valle dei componenti aerulici (es. serrande, regolatori di portata, etc.) e verso le griglie di ripresa provenienti dalle unità, è costituita da canali flessibili fonoassorbenti, per le unità previste.

I segmenti di canali flessibili fonoassorbenti devono essere costituiti da un tratto non inferiore a 1,0 m di canale realizzati in doppia parete in alluminio, perforati internamente (Figura 54) e con rivestimento in fibra di poliestere da 25 mm e densità maggiore di 16 Kg/m³, tipo SONODEC 25. Valgono le indicazioni di montaggio indicate al paragrafo "Prescrizioni per la minimizzazione del rumore per i componenti del circuito aerulico". L'attenuazione minima da garantire per tale componente aerulico è superiore a 7 dB per metro lineare, alla frequenza di 500 Hz.



Canale tipo Sonodec 25
Condotto interno: alluminio forato
Isolante acustico: lana minerale, sp.25mm, densità minima 16 kg/m²
Condotto esterno: alluminio

**Attenuazione condotto flessibile fonoassorbente
CANALI Aspirazione e mandata
(diam. 200mm / Lungh. 1.000mm)**

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
Attenuazione	dB	-	7	15	17	20	16	13	-

Figura 54 - Canali flessibili fonoassorbenti da applicare ai canali delle unità Fancoil con tratti di canali circolari

9 CALCOLO DEL RUMORE COMPLESSIVO NEGLI AMBIENTI DELLE AREE ESTERNE

Il calcolo del livello di rumore si basa sui metodi di calcolo e la valutazione deve rispettare i parametri considerati per il progetto come indicato al capitolo “RIFERIMENTI NORMATIVI - Parametri considerati per il progetto”.

Nel presente capitolo, dopo aver richiamato le ipotesi alla base della stima del rumore e illustrato il metodo di calcolo, si valutano gli ambienti dell'edificio termina secondo i requisiti normativi imposti.

9.1 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE INDOTTO DAGLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO

I livelli di rumore raccomandati all'interno dei differenti ambienti definiti dall'ASHRAE Handbook - Chapter 48 sono:

il livello massimo ammissibile nelle aree comuni/service and support area sia pari a
LAeq, max= 45 dB(A)

Premesso che si considerano attuate tutte le prescrizioni specifiche da attuare per le seguenti macchine (sorgenti di rumore per via aerea e strutturale)

- ventilconvettori VC

Tenuto conto delle prescrizioni generali da adottare in relazione ai seguenti

- Componenti del circuito aeraulico (griglie, diffusori, serrande)

Tenuto conto del potere fonoisolante garantito dal requisito richiesto delle partizioni orizzontali e verticali del fabbricato (non oggetto di valutazione nella seguente relazione).

Tenuto conto dei livelli di potenza sonora massimi determinati per i singoli impianti, così come precedentemente riportato.

In relazione alla rumorosità prodotta dai ventilconvettori, sorgenti presenti nello stesso ambiente da valutare, considerando la planimetria, le caratteristiche di emissione sonora delle macchine e il potere fonoisolante minimo garantito delle partizioni tra gli ambienti è possibile determinare il livello di rumore prodotto dalle macchine durante il funzionamento. Si impone, precauzionalmente un potere fonoisolante minimo pari a $R_w = 35$ dB attribuito alle porte di accesso ai diversi locali accessori (bagni etc.)

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

Le tabelle seguenti riportano i risultati e le relative valutazioni:

Tabella 14 - VENTILCONVETTORI FC (Aree esterne)

Elenco degli ambienti Aree esterne
Livello indotto dagli impianti a funzionamento continuo
VENTILCONVETTORI FC

Ambiente	Portata Q	Cod	Livello di pressione sonora LAeq
	m ³ /h		dB(A)
Bar	-	UI 1	39.8
Crew center	-	UI 2	45.0
Piadineria	-	UI 3	41.8
Info point	-	-	-

Si conclude che il livello di pressione sonora immesso dai ventilconvettori nei locali è conforme a quanto prescritto dall'ASHRAE Handbook - Chapter 48 per la destinazione d'uso.

10 PRESCRIZIONI GENERALI

Il presente capitolo riporta le prescrizioni da adottare per ridurre il rumore e le vibrazioni che il funzionamento delle macchine produce negli ambienti dei fabbricati.

10.1 DIMENSIONAMENTO E POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI SMORZANTI/ANTIVIBRANTI

I ventilatori delle unità di trattamento aria ROOFTOP e di estrazione aria (VE) producono, durante il funzionamento, vibrazioni e quindi del rumore trasmesso per via solida che possono raggiungere livelli significativi quando le macchine sono alla massima potenzialità, si descrivono gli accorgimenti integrativi che devono essere attuati per garantire la riduzione dei livelli indotti negli ambienti di vita prossimi.

Come riportato dal capitolato, è indicata la presenza di un antivibrante, generalmente in elastomero di neoprene sugli appoggi della macchina. Si **evidenzia l'importanza della presenza di una base antivibrante per eliminare le vibrazioni** che dal telaio della macchina si trasmettono al pavimento, tale dispositivo è generalmente fornito dal produttore dell'impianto ed è generalmente costituito da profilati a C adattati alle dimensioni della macchina e fissati a pavimento mediante strati di materiali gommosi correttamente dimensionati in funzione del peso della macchina ed in funzione dello spettro di emissione della stessa. (Figura 55).

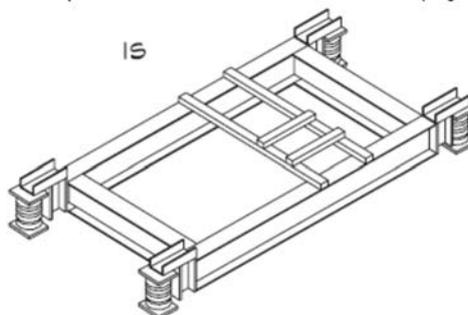


Figura 55 - Base antivibrante per macchine

La riduzione delle vibrazioni può altrimenti essere ridotta posizionando piedinature o strisce elastiche alla base della macchina, anch'esse opportunamente dimensionate in funzione delle caratteristiche dell'impianto (Figura 56). Si applicano, quindi, i giunti antivibranti alla base delle guide di supporto del ventilatore.

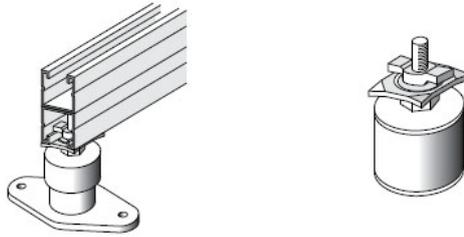


Figura 56 - piedinature antivibranti alla base del telaio dei ventilatori

L'appaltatore dovrà, in base alla macchina fornita, dare evidenza numerica dell'attenuazione garantita dal sistema antivibrante scelto (molle, massa inerziali etc.) in funzione delle caratteristiche di emissione di vibrazione della macchina.

Per evitare la propagazione delle vibrazioni e dei colpi provocati dai ventilatori in accensione nel normale funzionamento, i canali della macchina devono essere fissati mediante giunti formati da flange di connessione disaccoppiate rispetto ai canali ed al corpo della macchina. Il disaccoppiamento deve essere realizzato mediante materiale elastico antivibrante (esempio di giunto flessibile commerciale è raffigurato in Figura 57))



Figura 57 - esempio di giunto flessibile commerciale

Infine, si ricorda che i canali dell'aria qualora dovessero essere appesi al solaio o fissati alle pareti è necessario considerare supporti e giunti antivibranti.

10.2 IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE

Per ridurre i livelli di rumorosità presenti all'interno dei singoli ambienti attribuibili al funzionamento degli impianti tecnologici, si prescrivono alcuni accorgimenti al fine di minimizzare i livelli sonori prodotti negli ambienti. Sarà pertanto necessario trattare acusticamente gli impianti in maniera tale da diminuire i livelli sonori e aumentare il comfort per le persone presenti.

10.2.1 La velocità dell'aria

La velocità dell'aria è parametro fondamentale nei circuiti aeraulici (canalizzazioni) che costituiscono l'impianto di ventilazione, in particolare i componenti più suscettibili di produrre turbolenze e quindi rumore verso i diffusori (rumore "autogenerato" dai componenti) sono le serrande, gli adattatori che riducono la sezione, i gomiti e le stesse griglie/diffusori.

Si riportano i vincoli relativi alle massime velocità dell'aria nei condotti e ai diffusori in ambiente per garantire il rispetto dei requisiti acustici.

Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti

La compatibilità secondo il criterio RC (*Room Criteria*) orientato agli ambienti nei quali sono presenti impianti di ventilazione è infatti assicurata mediante la limitazione della velocità dell'aria nei componenti dell'impianto in modo tale da garantire le prestazioni termiche e allo stesso tempo, minimizzare le turbolenze dell'aria (causa del rumore che fuoriesce dai condotti).

In relazione ai condotti dell'aria valgono i seguenti limiti, riportati per le condotte circolari e rettangolari.

Massima velocità dell'aria nei condotti per il rispetto del criterio RC in m/s

Posizione del condotto	RC(N) di progetto	Condotto rettangolare	Condotto circolare
Dietro cavedio o muri a secco	25	8,6	12,7
Sopra controsoffitti	25	7,0	10,2
In spazi occupati (a vista)	25	4,8	8,6

La velocità nei seguenti elementi dovrebbe essere ridotta in ragione di:

- riduzione del 80% velocità indicata per diramazioni
- riduzione del 50% velocità indicata per i tratti finali verso i diffusori

In particolare, la velocità massima in prossimità dei diffusori / griglie deve essere la seguente:

Massima velocità dell'aria nei diffusori /griglie per il rispetto del criterio RC in m/s

Tipo apertura	RC(N) di progetto	Velocità del flusso d'aria apertura "libera"
Mandata	25	2,0
Ripresa	25	2,5

10.2.2 Prescrizione su bocchette dell'aria – rumore autogenerato

Tutte le bocchette di immissione ed estrazione aria dovranno garantire un livello di pressione sonora del rumore autogenerato non superiore ai 25 dB(A) alla velocità nominale di funzionamento (carico nominale di progetto). Tale livello massimo ammissibile è garantito tenendo conto anche del rumore indotto dalla relativa unità di trattamento aria di alimentazione e dal rumore generato dalle serrande e dispositivi installati lungo il condotto.

10.2.3 Prescrizioni da adottare per ridurre il rumore di break-in/break-out dei canali

In generale i canali in lamiera che transitano nei locali se non opportunamente isolati (ovvero coibentati con materiali fonoisolanti) non costituiscono ostacolo sufficiente al rumore che può così fuoriuscire dal canale verso gli ambienti (breakout prodotto dalle macchine) e dagli ambienti verso altri ambienti (break-in ossia persone che parlano in un locale "possono" venire percepite in ambienti molto silenziosi).

Per ridurre il contributo al rumore complessivo dovuto al fenomeno del break-out, si adottano le seguenti misure:

10.2.3.1 ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE PARTIZIONI

Se il condotto passa in locali tecnici / cavedio è necessario **incrementare il potere fonoisolante delle partizioni verticali e orizzontali a valori adeguati**, con partizioni e controsoffitti descritti negli abachi di riferimento.

10.2.3.2 COIBENTAZIONE CANALI

Se il condotto passa in controsoffitto "leggero" (esempio controsoffitto forato con retrostante materiale poroso con funzione fonoassorbente) oppure a vista è necessario coibentare il condotto di lamiera con strati di materiale tipo lana minerale con spessore minimo 50 mm e carta Kraft alluminio retinata. Si riporta un esempio nella figura sottostante

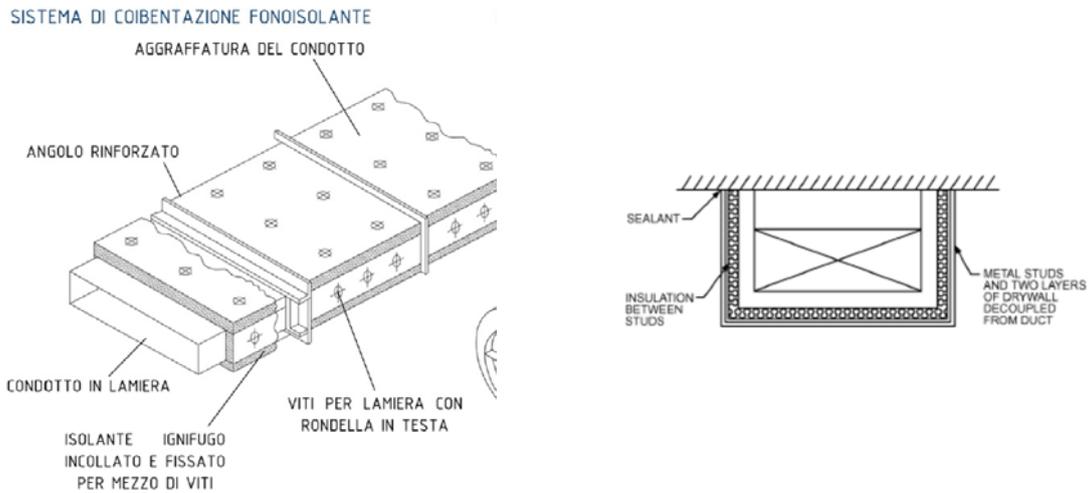


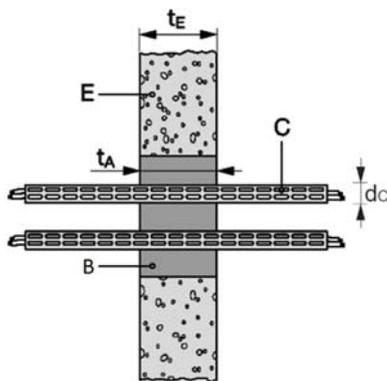
Figura 58 - schema di principio della tipologia di intervento da effettuare sul canale di espulsione per i canali di mandata e ripresa che attraversano le pareti

10.2.3.3 PENETRAZIONI E ATTRAVERSAMENTI DEI CANALI:

In relazione ai canali, alle tubazioni che attraversano le partizioni si raccomanda che siano attuate le indicazioni riportate nella Figura 59 (esempi di ripristino del potere fonoisolante negli attraversamenti mediante sigillante acrilico, sia a parete, sia per i solai);

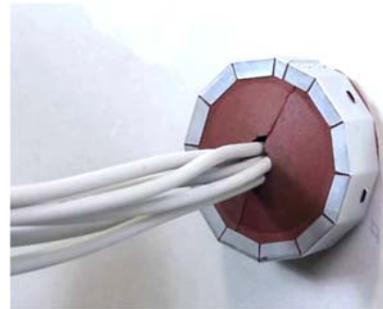
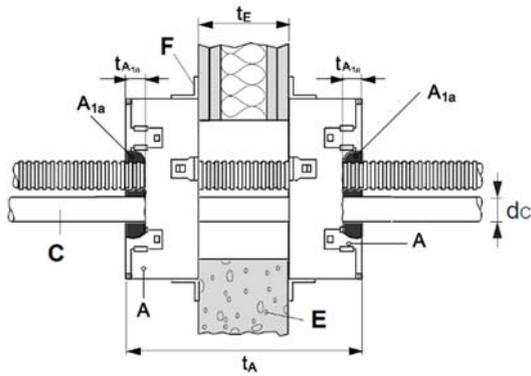
Il potere fonoisolante minimo della sola compartimentazione ha un valore minimo pari a $R_w = 35$ dB, in grado di garantire il potere fonoisolante complessivo della partizione (murature e /o solai).

Parete: canalina portacavi

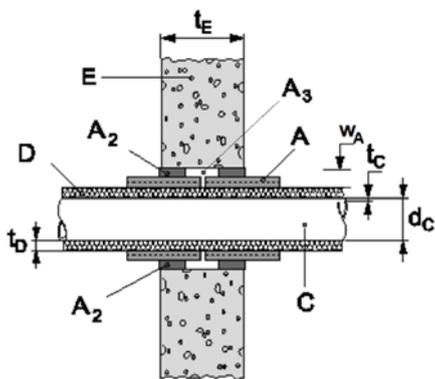


Parete: cavi, tubi elettrici

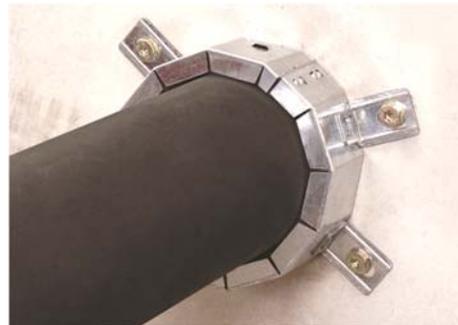
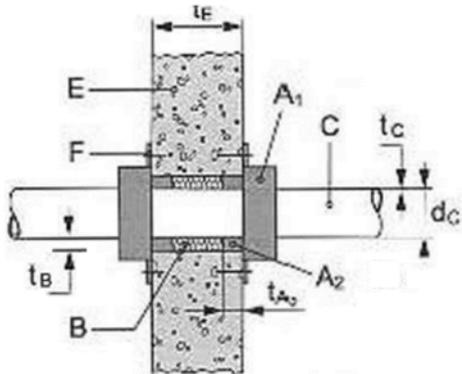
Requisiti acustici passivi – Verifica della rumorosità degli impianti



Parete: tubi meccanici in acciaio con elastomero



Parete: tubi meccanici in plastica



Solaio: tubi meccanici in acciaio con elastomero

Solaio: tubi meccanici in plastica

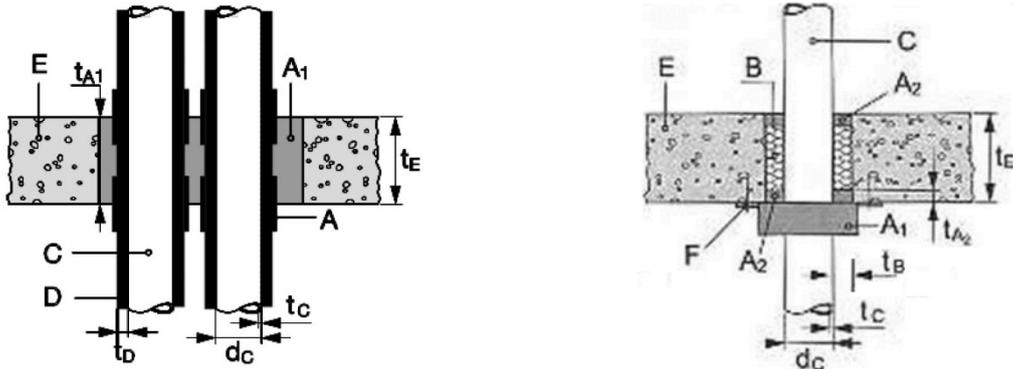


Figura 59 - Attraversamenti di partizioni: interventi per il mantenimento dell'isolamento acustico

10.3 INDICAZIONE DI CORRETTA POSA DEGLI IMPIANTI IDRICO-SANITARI

In relazione alle elettropompe EP, esse non costituiscono di fatto una significativa fonte di rumore, in quanto il livello di pressione sonora nominale è trascurabile; tuttavia, le vibrazioni che la macchina può indurre sulle strutture può determinare emissioni sonore critiche.

Di seguito si indicano, quindi, gli accorgimenti che devono essere attuati per garantire la riduzione delle vibrazioni e quindi del rumore trasmesso per via solida che le pompe potrebbero produrre durante il funzionamento (rif. Figura 60):

- **Deve essere posizionata una base antivibrante** per eliminare le vibrazioni che dalla macchina si trasmettono al pavimento. Tale dispositivo è abitualmente fornito dal produttore ed è generalmente costituita da strati di materiali gommosi correttamente dimensionati in funzione del peso della macchina, ed in funzione dello spettro di emissione della stessa.
- ovvero è necessaria la **desolidarizzazione da parete se la pompa viene fissata a parete**, la flangia metallica di collegamento deve essere desolidarizzata mediante appositi smorzatori (tipo gomme, elastomeri)
- **Giunti elastici**: i tubi non devono essere rigidamente collegati alle pompe; quindi, deve essere interposto materiale smorzante tra le flange di attacco metalliche
- **supporti smorzanti**: se i tubi devono essere sospesi al soffitto del locale è consigliabile utilizzare apposite sospensioni che prevedono elementi smorzanti (pendini con smorzatori oppure con anelli smorzanti).

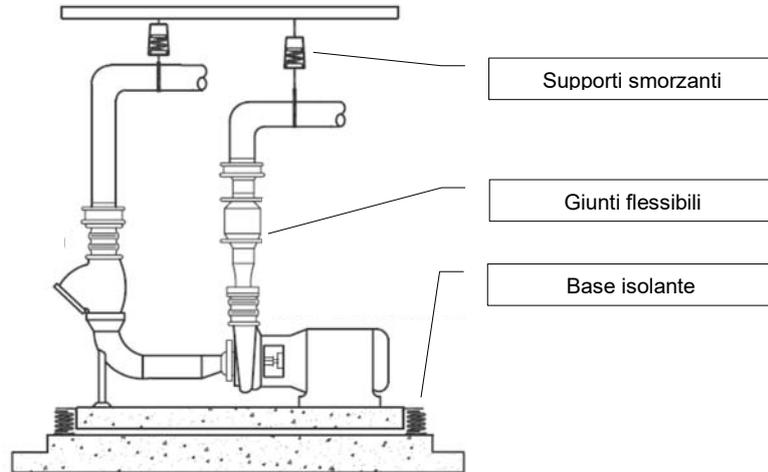


Figura 60 - Indicazione schematica dei giunti elastici, base isolante e supporti smorzanti

I rumori causati all'interno di una tubazione di scarico, sia per caduta o scorrimento, sia per urto dell'acqua sulle pareti della tubazione stessa, possono trasmettersi sia per via indiretta che per via diretta tramite il fissaggio della tubazione (vedi Figura 61).

Nella Figura 62 si riportano i livelli di attenuazione acustica garantita dall'utilizzo di differenti materiali presenti in commercio.

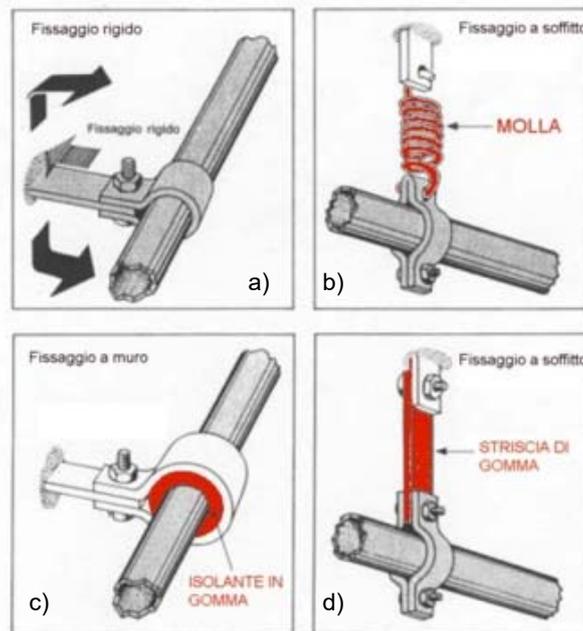


Figura 61 - Tipologie di fissaggio delle tubazioni: a) fissaggio rigido (scorretto); b) c) d) fissaggi corretti con materiale disaccoppiamento

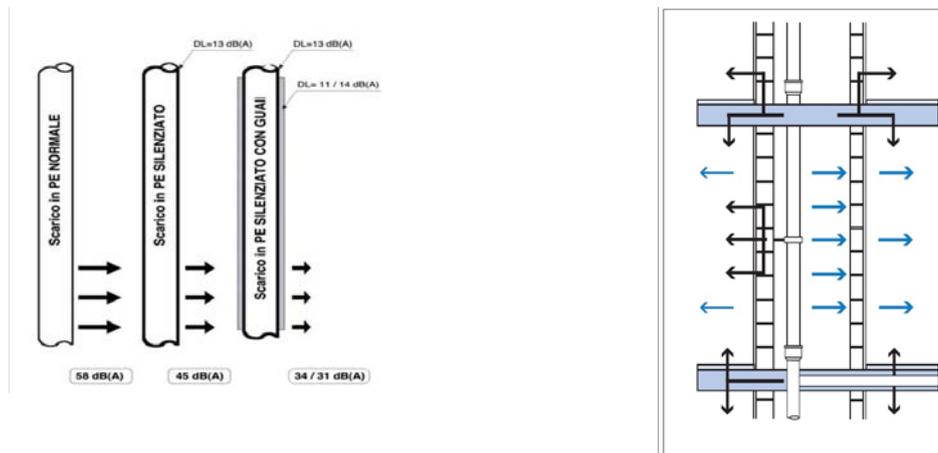


Figura 62 - Trasmissione dei rumori attraverso l'impianto di scarico; b) confronto prestazionale fra i diversi materiali in commercio (tubazioni di scarico)

10.3.1 Prescrizioni di montaggio degli impianti

Alla luce di quanto indicato nelle prescrizioni a capitolato dovranno essere isolate acusticamente tutte le tubazioni impiantistiche, sia per via aerea sia per via strutturale, mediante l'utilizzo di specifici accorgimenti e materiali, ed interponendo degli elementi resilienti ad elevato fattore di smorzamento.

Si prescrive inoltre l'utilizzo di tubi e raccordi insonorizzati tipo Geberit Silent, tipo Blu Phon (Faraplan) o tipo Raupiano Plus (Rehau).

Al fine di limitare il disturbo presso gli ambienti adiacenti, determinato dal funzionamento degli apparecchi sanitari, occorrerà dimensionare lo spessore delle pareti, in considerazione del fatto di dover integrare i passaggi impiantistici nelle murature (impianti idraulici, scatole di derivazione etc.).

Occorrerà inoltre prevedere, in fase di montaggio dei sanitari, la messa in opera di elementi antivibranti in gomma o materiali equivalenti. Le eventuali cassette di scarico per WC incassate nei muri dei bagni, andranno invece isolate mediante il posizionamento di feltro in lana di vetro tipo ISOVER PAR 45 tra la cassetta ed il paramento murario retrostante.

Torino, 17 ottobre 2022

Arch. Chiara Devecchi

(Tecnico competente in acustica ambientale, iscritto all'Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica Ambientale n.4564, Determina Dirigenziale Regione Piemonte n.222/DB 10.04 del 14 luglio 2011)



Chiara Devecchi

Ing. Paolo Onali

(Tecnico competente in acustica ambientale, iscritto all'Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica Ambientale n.4811, Determina Dirigenziale Regione Piemonte n.143/DB 10.13 del 15 aprile 2014)



11 ALLEGATI

Allegati al presente documenti sono i seguenti

Allegato A	Dati tecnici delle macchine
Allegato B	Determina Dirigenziale di nomina a Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Allegato C	Elenco dei silenziatori definiti a progetto per la riduzione del rumore interno

NUOVA STAZIONE MARITTIMA
BANCHINA CROCIERE DI PORTO CORSINI (RA)

ALLEGATO A

Schede dati tecnici delle macchine

PL35-4-S-SF-HS/1050x1050x198/2-D-LS/HR/B00/EA/P1-RAL9016/W

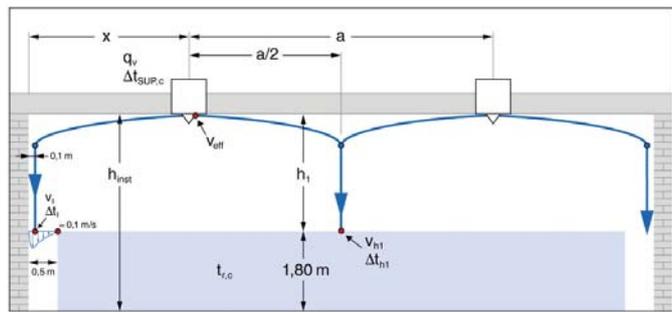


Num. di feritoie	4	
System	S	Aria di mandata
Variant	SF	With detachable connection between plenum box and front rail
Plenum box variant	HS	Symmetrical plenum box with horizontal connection
Diffuser face length	1050	
Plenum box length	1050	
Diametro del raccordo	198	
Numero di raccordi	2	
Damper blade for volume flow rate balancing	D	With damper blade
Guarnizione a labbro	LS	con guarnizione a labbro
Adjustment airflow	HR	Lancio orizzontale destro
Extended border	B00	with B00 profil
End pieces	EA	Angolari terminali
Superficie	P1	Powder coated RAL ... Classic
Seleziona la tonalità di colore	RAL 9016	Colore
Seleziona i deflettori d'aria	W	Similar to RAL 9010, white
Importo totale	1	

Inserire i dati

Strategia: Aria di mandata	
Portata q_v	250 m ³ /h
Distanza a	3,5 m
Distanza x	0,8 m
Altezza di installazione h_{inst}	3,7 m
Supply air to room air temperature difference $\Delta t_{SUP,c}$	-8 K

Schema installazione vista laterale



Risultati

Volume flow per meter $q_{v,m}$	238 m ³ /h
Distanza h_1	1,9 m
Height of occupied area h_{occ}	1,8 m
Velocità dell'aria effettiva v_{eff}	2,50 m/s
Throw distance l_s	3,7 m
Velocity at h_1 v_{h1}	0,34 m/s
Temperature difference at h_1 Δt_{h1}	-1,15 K
Velocity at l v_l	0,74 m/s
Temperature difference at l Δt_l	-2,67 K
Thermal output – cooling Φ_c	-669 W

Risultati

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	5	21	20	32	27	15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	16
damper blade position 45°	7	22	20	32	28	16	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	17
damper blade position closed	11	23	21	33	28	18	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	18

Descrizione

Slot diffusers of Type PL35, with individually manually adjustable air control elements and 1 or 4 slots. Air discharge can be alternating horizontal, alternating angled, vertical, one-way horizontal to the left or one-way horizontal to the right. The slot diffusers are intended to be installed in suspended ceilings and are suitable for supply air and extract air. Ready-to-install component which consists of a diffuser face with a choice of black, grey or white air control elements. Variants with plenum box have 1 or 2 spigots (from 1200 mm length 3 spigots); symmetrically positioned plenum boxes may have side entry or top entry spigots, while asymmetrically positioned plenum boxes have only side entry spigots. The plenum boxes are fitted with 4 suspension lugs. The diffuser face fixing can be detachable or non-detachable. Spigots are suitable for circular ducts according to EN 1506 or EN 13180. The sound power level of air-regenerated noise is measured according to EN ISO 5135.

PL35-4-S-SF-HS/1050x1050x158/2-D-LSV/B00/EAP1-RAL9016/W

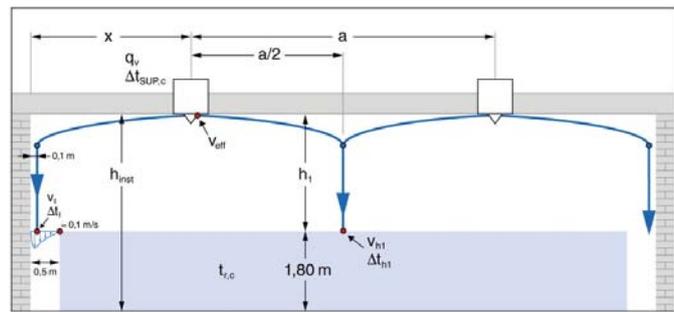


Num. di feritoie	4	
System	S	Aria di mandata
Variant	SF	With detachable connection between plenum box and front rail
Plenum box variant	HS	Symmetrical plenum box with horizontal connection
Diffuser face length	1050	
Plenum box length	1050	
Diametro del raccordo	158	
Numero di raccordi	2	
Damper blade for volume flow rate balancing	D	With damper blade
Guarnizione a labbro	LS	con guarnizione a labbro
Adjustment airflow	V	verticale
Extended border	B00	with B00 profil
End pieces	EA	Angolari terminali
Superficie	P1	Powder coated RAL ... Classic
Seleziona la tonalità di colore	RAL 9016	Colore
Seleziona i deflettori d'aria	W	Similar to RAL 9010, white
Importo totale	1	

Inserire i dati

Strategia: Aria di mandata	
Portata q_v	300 m ³ /h
Distanza a	3,5 m
Distanza x	0,8 m
Altezza di installazione h_{inst}	3,7 m
Supply air to room air temperature difference $\Delta t_{SUP,c}$	-8 K

Schema installazione vista laterale



Risultati

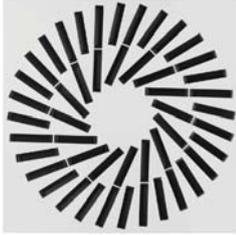
Volume flow per meter $q_{v,m}$	286 m ³ /h
Distanza h_1	1,9 m
Height of occupied area h_{occ}	1,8 m
Velocità dell'aria effettiva v_{eff}	4,80 m/s
Throw distance l_s	0,0 m
Velocity at h_1 v_{h1}	0,86 m/s
Temperature difference at h_1 Δt_{h1}	-1,18 K
Velocity at l v_l	N.D. m/s
Temperature difference at l Δt_l	N.D. K
Thermal output – cooling Φ_c	-803 W

Risultati

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	16	34	30	37	41	30	18	< 15	< 15	< 15	28	31
damper blade position 45°	22	34	31	37	41	32	21	< 15	< 15	< 15	29	31
damper blade position closed	35	35	31	37	41	33	24	16	< 15	< 15	29	32

Descrizione

Slot diffusers of Type PL35, with individually manually adjustable air control elements and 1 or 4 slots. Air discharge can be alternating horizontal, alternating angled, vertical, one-way horizontal to the left or one-way horizontal to the right. The slot diffusers are intended to be installed in suspended ceilings and are suitable for supply air and extract air. Ready-to-install component which consists of a diffuser face with a choice of black, grey or white air control elements. Variants with plenum box have 1 or 2 spigots (from 1200 mm length 3 spigots); symmetrically positioned plenum boxes may have side entry or top entry spigots, while asymmetrically positioned plenum boxes have only side entry spigots. The plenum boxes are fitted with 4 suspension lugs. The diffuser face fixing can be detachable or non-detachable. Spigots are suitable for circular ducts according to EN 1506 or EN 13180. The sound power level of air-regenerated noise is measured according to EN ISO 5135.



Construction style	Q	Quadrato
System	Z	Aria di mandata
Connessione	H	Orizzontale
Damper blade for volume flow rate balancing	M	With damper blade
Accessori	L	Raccordo con garanzia a labbro
Grandezza nominale	600x48	
Importo totale	1	

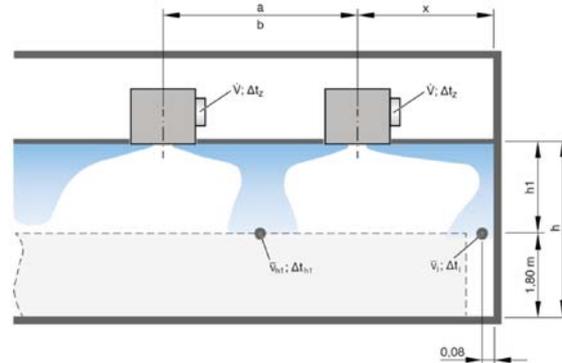
VDW-Q-Z-H-M-L/600x48

Inserire i dati

Strategia: Multi row diffuser arrangement

Portata q_v	1.000 m ³ /h
Distanza a	5,0 m
Distanza b	5,0 m
Distanza x	2,0 m
Distanza h_1	1,6 m
Supply air to room air temperature difference $\Delta t_{SUP,c}$	-8 K

Schema installazione vista laterale



Risultati

Distanza ($h_1 + x$) l	3,6 m
Velocità dell'aria effettiva v_{eff}	7,12 m/s
Throw distance l_s	6,4 m
Velocity at h_1 v_{h1}	0,09 m/s
Temperature difference at h_1 Δt_{h1}	-0,67 K
Velocity at l v_l	0,34 m/s
Temperature difference at l Δt_l	-0,77 K
Thermal output – cooling Φ_c	-2.677 W

Risultati

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	55	47	49	53	49	44	42	35	24	< 15	40	42
damper blade position 45°	81	50	50	52	48	42	46	45	33	19	45	48
damper blade position closed	229	53	45	51	48	44	46	48	46	47	50	54

Descrizione

Ceiling swirl diffusers with square or circular diffuser face. Supply air and extract air variants for comfort zones, for a maximum air change rate of 35 per hour. Diffuser face with individually manually adjustable air control blades for horizontal swirling supply air discharge creating high induction levels. For installation into all types of suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of the diffuser face with radially arranged, individually adjustable black or white air control blades, and of a plenum box, equalising element (only supply air variants), side entry or top entry spigot, cross bar, and suspension holes or suspension lugs. The diffuser face is fixed to the cross bar with a central screw, concealed by a decorative cap. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.



Construction style – diffuser face
Connessione
Frontale del diffusore
Accessori 2
Adjustment
Grandezza nominale
Importo totale

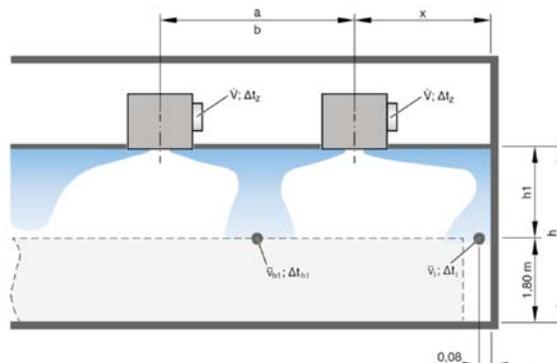
VDL-B-H-D-S-M/630

B Diffuser face with flange
H Horizontal, with plenum box
D Removable
S Protective cage
M Manuale
630
1

Inserire i dati

Strategia: General	
Ceiling effect	Si
Discharge angle heating mode	75
Portata q_v	1.600 m ³ /h
Distanza a	5,5 m
Distanza x	4,1 m
Distanza h_1	2,9 m
Supply air to room air temperature difference $\Delta t_{SUP,c}$	-8 K
Supply air to room air temperature difference $\Delta t_{SUP,h}$	6 K
Room temperature $t_{r,h}$	22,0 °C

Schema installazione vista laterale



Risultati

Distanza $(h_1 + x)$ l	7,0 m
Velocità dell'aria effettiva v_{eff}	4,54 m/s
Throw distance l_s	5,8 m
Velocity at h_1 v_{h1}	0,07 m/s
Temperature difference at h_1 Δt_{h1}	-1,18 K
Velocity at l v_l	0,19 m/s
Temperature difference at l Δt_l	-0,95 K
Velocity at l v_{l_multi}	0,15 m/s
Velocità dell'aria effettiva v_{eff_heat}	2,47 m/s
Profondità di penetrazione $h_{1,max}$	5,3 m
Thermal output – cooling Φ_c	-4.284 W
Thermal output – heating Φ_h	3.213 W

Risultati

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
General	30	41	51	45	41	40	35	27	< 15	< 15	35	36

Descrizione

Ceiling swirl diffuser with circular diffuser face for high rooms in comfort and industrial zones. For supply air only. With fixed air control blades for horizontal supply air discharge and with adjustable blades for air discharge from horizontal (0°) to vertical (90°). Horizontal air discharge with high induction. For freely suspended installation and for suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of the diffuser face, blades, duct collar or plenum box with side entry or top entry spigot, and suspension holes. Removable or non-removable diffuser face. The removable diffuser face is fixed to the cross bar with a central screw, covered by a decorative cap. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.

RZQ-B/C

Super Inverter



Super Inverter



- › Energy saving: increased EER up to 4.1 (energy label A)
- › Extended range: 71 up to 250 class
- › Ensures maximum comfort
- › Sound pressure performance down to 43 dB(A)
- › Extended operating range
- › Suits computer room applications (RZQ71-140)
- › Re-use of existing R-22 or R-407C piping possible
- › Wide range of indoor units: 8 different models in 35 different variants

RZQ

HEAT PUMP			RZQ71CV1	RZQ100CV1	RZQ100BW1	RZQ125CV1	RZQ125BW1	RZQ140CV1	RZQ140BW1	RZQ200C	RZQ250C
Power supply			1~, 50Hz, 230V	1~, 50Hz, 220-240V	3N~, 50Hz, 400V	1~, 50Hz, 220-240V	3N~, 50Hz, 400V	1~, 50Hz, 220-240V	3N~, 50Hz, 400V	3N~, 50Hz, 380-415V	
Dimensions	H x W x D	mm	770 x 900 x 320	1,170 x 900 x 320	1,345 x 900 x 320	1,170 x 900 x 320	1,345 x 900 x 320	1,170 x 900 x 320	1,345 x 900 x 320	1,680 x 930 x 765	
Weight		kg	68	103	106	103	106	103	106	183	184
Colour			Ivory White						Daikin White		
Sound pressure level (night quiet mode)	cooling	dB(A)	47 (43)	49 (45)	49 (45)	50 (45)	50 (45)	50 (46)	50 (45)	57	57
	heating	dB(A)	49	51 (45)	51 (45)	52 (45)	52 (45)	52 (46)	52 (45)	57	57
Sound power level (nom)	cooling	dB(A)	63	65.0	65.0	66.0	66.0	67.0	66.0	78	78
Compressor			type Hermetically sealed swing								
Refrigerant type			R-410A								
Refrigerant charge		kg	2.75	3.7	4.30	3.7	4.30	3.7	4.30	8.3	9.3
Refrigerant oil			FVC50K	Daphne FVC68D		Daphne FVC68D		Daphne FVC68D		Synthetic (ether) oil	
Refrigerant oil charge		l	0.75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.3
Minimum / maximum piping length		m	5/50 (equivalent 70)	5/75 (equivalent 95)		5/75 (equivalent 95)		5/75 (equivalent 95)		5/100	
Chargeless piping length		m	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Maximum installation height difference		m	30	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30	30
Maximum interunit level difference		m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Piping connections	liquid	mm	9.5	9.52	9.52	9.52	9.52	9.52	9.52	9.5	12.7
	gas	mm	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	22.2	22.2
	drain	mm	3 x 26	3 x 26	3 x 26	3 x 26	3 x 26	3 x 26	3 x 26	-	-
Operation range	cooling	from ~ to	°CDB -15.0 ~ 50.0						-5.0 ~ 46.0		
	heating	from ~ to	°CWB -20.0 ~ 15.5						-15.0 ~ 15.0		

- Information was not available at time of publication.

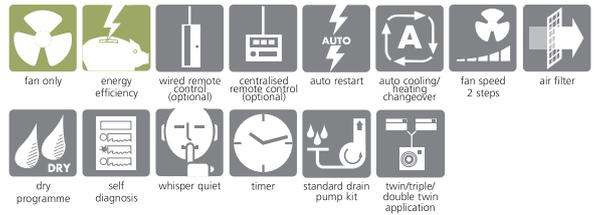
OPTIONAL ACCESSORIES

NAME OF OPTION		RZQ71C	RZQ100C	RZQ100BW1	RZQ125C	RZQ125BW1	RZQ140C	RZQ140BW1	RZQ200C	RZQ250C
Central drain plug		KKPJ5F180	KKPJ5F180		KKPJ5F180		KKPJ5F180		KWC26B280	
Refrigerant branch piping	for twin	KHR-Q22M20TA	KHR-Q22M20TA	KHRQ22M20TA (KHRQ58T)*	KHR-Q22M20TA	KHRQ22M20TA (KHRQ58T)*	KHRQ22M20TA	KHRQ22M20TA (KHRQ58T)*	KHRQ22M20TA	
	for triple	-	KHRQ127H	KHRQ127H (KHRQ58T)*	KHRQ127H	KHRQ127H (KHRQ58T)*	KHRQ127H	KHRQ127H (KHRQ58T)*	KHRQ250H	
	for double twin	-	-	-	KHRQ22M20TA (3x)	KHRQ22M20TA (KHRQ58T)* (3x)	KHRQ22M20TA (3x)	KHRQ22M20TA (KHRQ58T)* (3x)	KHRQ22M20TA (3x)	
Demand adapter kit		KRP58M51	KRP58M51		KRP58M51		KRP58M51		KRP58M51	

* For RZQ100-140B8W1B in combination with FCQ35-71C or FCQ71C, please use the refrigerant brach piping mentioned between brackets.

FBQ-B

Concealed Ceiling Unit



Concealed Ceiling Unit

FBQ100~140B



- › Lightweight and compact
- › Blends unobtrusively with any interior décor
- › Only air suction and discharge grilles are visible
- › Leaves maximum floor and wall space for furniture, decoration and fittings
- › Fits flush into each ceiling
- › The position of the individual air discharge grilles can be altered, enabling a uniform temperature, even in irregularly shaped rooms
- › The maximum external static pressure (ESP) is 88Pa for FBQ
- › Optimum air distribution
- › Quiet operation

FBQ

HEAT PUMP (air cooled)			FBQ35B	FBQ50B	FBQ60B	FBQ71B	FBQ100B	FBQ125B	FBQ140B
Cooling capacity	nominal	kW				7.1	10.00	12.5	13.4
Heating capacity	nominal	kW				8.0	11.20	14.0	15.5
Nominal input	cooling	nominal				2.21	3.01(V1)/2.86(W1)	3.97(V1)/3.98(W1)	4.77(V1)/4.76(W1)
	heating	nominal				2.13	2.99(V1)/3.00(W1)	3.98(V1)/3.99(W1)	4.83(V1)/4.82(W1)
EER			twin / triple / double twin application only			3.21	3.33(V1)/3.50(W1)	3.14	2.81(V1)/2.82(W1)
COP						3.76	3.75(V1)/3.73(W1)	3.52(V1)/3.51(W1)	3.21
Energy label	cooling					A	A	B	C
	heating					A	A	B	C
Annual energy consumption	cooling	kWh				1,105	1,500(V1)/1,430(W1)	1,985(V1)/1,990(W1)	2,385(V1)/2,325(W1)
Dimensions (HxWxD)	unit	mm	300 x 700 x 800		300 x 1,000 x 800	300 x 1,400 x 800			
Weight	unit	kg	30	31	41	41	51	52	52
Air flow rate (H/L)	cooling	m ³ /min	11.5/9	14/10	19/14	19/14	27/20	35/24	35/24
	heating	m ³ /min	11.5/9	14/10	19/14	19/14	27/20	35/24	35/24
Sound pressure level (H/L)	cooling	dB(A)	33/29	33/29	34/30	34/30	36/31	38/32	38/32
	heating	dB(A)	33/29	33/29	34/30	34/30	36/31	38/32	38/32
Sound power level	cooling	dB(A)	52	53	60	60	62	63	63
Drain-up height		mm	-	-	-	625	625	625	625
Power supply		VE	1~, 230V, 50Hz			1~, 230V, 50Hz			
Wired remote control			BRC1D52			BRC1D52			
DECORATION PANEL			BYB545D		BYB571D		BYB5125D		
Dimensions (HxWxD)	decoration panel	mm	55 x 800 x 500		55 x 1,100 x 500		55 x 1,500 x 500		
Weight	decoration panel	kg	3.5		4.5		6.5		

Notes: 1) Energy label: scale from A (most efficient) to G (less efficient).
2) Annual energy consumption: based on average use of 500 running hours per year full load (= nominal capacity).



SONODEC 25

ACOUSTICALLY AND THERMAL INSULATED DUCTING

The **SONODEC 25** consists of a perforated aluminum laminate inner duct thermally and acoustically insulated with glass wool and is provided with an aluminium laminated outer jacket. A barrier between the duct and the glass wool prevents the diffusion of glass wool particles.

APPLICATION

- Air-conditioning systems
- Air supply systems
- Preventing condensation in air ventilation systems
- Decreasing of machine noises

SPECIFICATIONS

Article code:	DS{Ø}
Temperature range:	-30 °C to 140 °C
Operating pressure:	up to +2500 Pa
Operating air velocity:	max. 30 m/s
Min. bending radius:	0.54 x Ø + 25mm
Standard diameter range:	82 – 508 mm
Standard length:	10 mtr

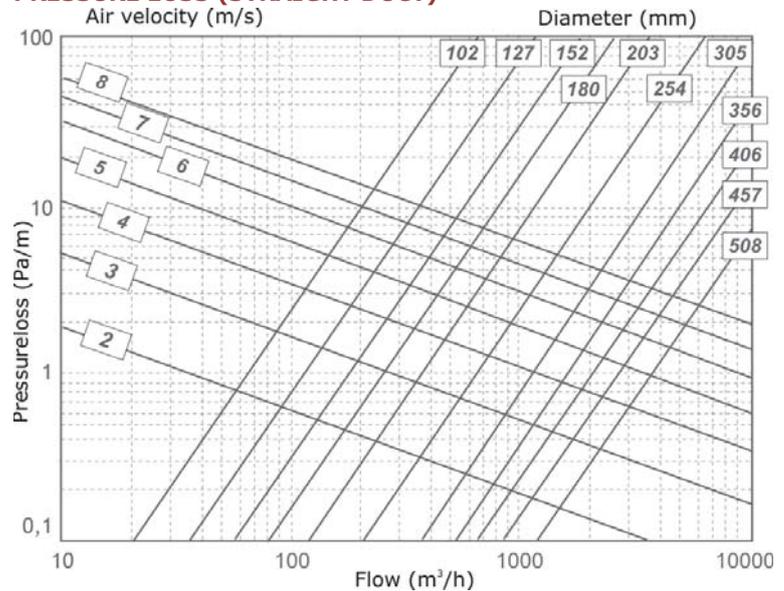
CONSTRUCTION

Inner duct:	alu/poly laminate
Barrier:	closed film
Glass wool blanket:	25mm, 16kg/m ³
Outer jacket:	alu/poly laminate
R-value glass wool:	0.65 m ² K/W (ASTM C177-76)
Appearance:	aluminium

CLASSIFICATIONS

UK (BS476):	Part 6, 7 and 20
NL(NEN 6065/6066)	1
FR (NF):	M1
Marine certified MED	

PRESSURE LOSS (STRAIGHT DUCT)



The **SONODEC 25** fulfills all the requirements and are classified as specified within EN 13180: *Ventilation for buildings – Ductwork - Dimensions and mechanical requirements for flexible ducts.*

The **SONODEC 25** is also available, on request, as **SONODEC 50** with a 50 mm glass wool layer, the article number is: DS50{Ø}. Specifications are the same as Sonodec 25 except for:

- R-value glass wool: 1.3 (50 mm) m² K/W (ASTM C177-76).
- Min. bending radius: 0.54 x Ø + 50mm

LIABILITY:

The information contained in this brochure was current on the publication date. DEC INTERNATIONAL reserves the right to make changes in details at any time without prior notice. In order to avoid misunderstandings, any interested party is advised to contact DEC INTERNATIONAL checking for any changes in materials and/or information after this brochure was published.

PLEASE NOTICE:

The consultant is responsible for the actual installation and mounting of the product. The mentioned values with respect to temperatures are not appropriate to be used to determine the physical properties. These properties are also dependent on humidity and the temperature of the air inside and outside of the H.V.A.C. system.

TRADEMARKS:

SONODEC, the DEC logo and DEC International are trademarks, or registered trademarks of Dutch Environment Corporation BV in the Netherlands and/or other countries.

RESTRICTIONS:

The SONODEC ducts are not suitable for discharging combustion products from open fireplaces and oil-fired boilers. Neither are the SONODEC ducts suitable for transporting air with a high concentration of acid and base.



SONODEC 25

ACOUSTICALLY AND THERMAL INSULATED DUCTING

SOUND ATTENUATION

According to: **ISO 7235**

SONODEC 25		(Test report nr. AB323-1 Peutz bv - The Netherlands)					
D ₁ (mm)	L (mtr)	Attenuation, dB - Mid-frequency, Hz					
		125	250	500	1000	2000	4000
82	1	16	26	33	38	28	17
	2	21	37	48	53	46	29
	3	29	45	49	54	57	38
102	1	9	19	32	37	31	21
	2	19	33	52	53	49	36
	3	25	39	50	52	54	40
127	1	12	20	21	25	29	17
	2	17	31	44	45	46	26
	3	23	46	44	47	51	34
160	1	17	22	22	27	19	14
	2	31	39	34	38	31	20
	3	29	43	41	46	39	27
203	1	7	15	17	20	16	13
	2	20	34	32	35	30	22
	3	18	40	38	41	39	30
254	1	16	16	16	16	13	10
	2	26	31	28	33	25	18
	3	32	36	32	37	34	27
315	1	11	12	12	14	11	7
	2	28	25	22	27	22	15
	3	27	32	28	34	28	19
457	1	12	10	8	8	6	8
	2	20	17	15	16	13	12
	3	25	22	21	25	19	16
508	1	8	8	8	9	6	7
	2	20	17	16	17	11	11
	3	24	22	20	25	15	14

SONODEC 50		(Test report nr. AB323-4 Peutz bv - The Netherlands)					
D ₁ (mm)	L (mtr)	Attenuation, dB - Mid-frequency, Hz					
		125	250	500	1000	2000	4000
82	1	14	19	34	40	27	18
	2	19	31	42	59	45	30
	3	23	39	50	61	63	41
102	1	7	18	31	43	28	20
	2	11	32	49	61	45	27
	3	13	35	55	62	51	33
127	1	7	15	22	32	26	18
	2	14	27	47	56	40	28
	3	17	32	54	59	54	34
160	1	12	20	23	28	18	11
	2	22	36	43	50	29	20
	3	32	45	47	55	43	28
203	1	4	9	14	20	14	13
	2	13	22	35	43	30	24
	3	15	34	47	50	41	34
254	1	14	14	16	15	11	10
	2	26	28	30	31	18	14
	3	36	36	35	44	25	23
315	1	15	13	15	16	9	7
	2	27	26	28	32	15	13
	3	31	32	30	37	20	17
457	1	9	9	10	9	5	7
	2	20	19	21	17	11	13
	3	24	23	27	24	16	17
508	1	7	8	9	8	5	7
	2	19	17	20	15	9	10
	3	23	24	28	21	14	14

LIABILITY:

The information contained in this brochure was current on the publication date. DEC INTERNATIONAL reserves the right to make changes in details at any time without prior notice. In order to avoid misunderstandings, any interested party is advised to contact DEC INTERNATIONAL checking for any changes in materials and/or information after this brochure was published.

PLEASE NOTICE:

The consultant is responsible for the actual installation and mounting of the product. The mentioned values with respect to temperatures are not appropriate to be used to determine the physical properties. These properties are also dependent on humidity and the temperature of the air inside and outside of the H.V.A.C. system.

TRADEMARKS:

SONODEC, the DEC logo and DEC International are trademarks, or registered trademarks of Dutch Environment Corporation BV in the Netherlands and/or other countries.

RESTRICTIONS:

The SONODEC ducts are not suitable for discharging combustion products from open fireplaces and oil-fired boilers. Neither are the SONODEC ducts suitable for transporting air with a high concentration of acid and base.

Unità canalizzabile da controsoffitto a media prevalenza

Unità più sottile ma con la prevalenza media più potente disponibile sul mercato

- Unità più sottile della sua categoria, solo 245 mm (altezza integrata 300 mm), perfetta per consentirne l'installazione in intercapedini basse del controsoffitto

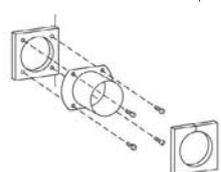


- Funzionamento silenzioso: pressione sonora ridotta a 25 dBA
- La prevalenza media fino a 150 Pa permette l'uso dell'unità con canalizzazioni flessibili di varie lunghezze
- La possibilità di modificare la prevalenza tramite comando a filo consente di ottimizzare la portata d'aria immessa
- Installazione non appariscente a incasso a parete: sono visibili unicamente le griglie di aspirazione e mandata
- Unità di classe 15 appositamente progettate per locali di piccole dimensioni o ben isolati, come stanze d'albergo, piccoli uffici ecc.
- Il kit multizona consente di climatizzare con una singola unità interna più zone, ciascuna controllata in modo indipendente
- Immissione aria esterna opzionale

Apertura di immissione aria esterna nella pannellatura



Kit immissione aria esterna opzionale



* Apporta il 10% di aria esterna nel locale

* Consente di apportare maggiori quantità di aria esterna

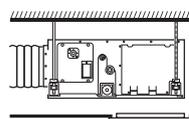
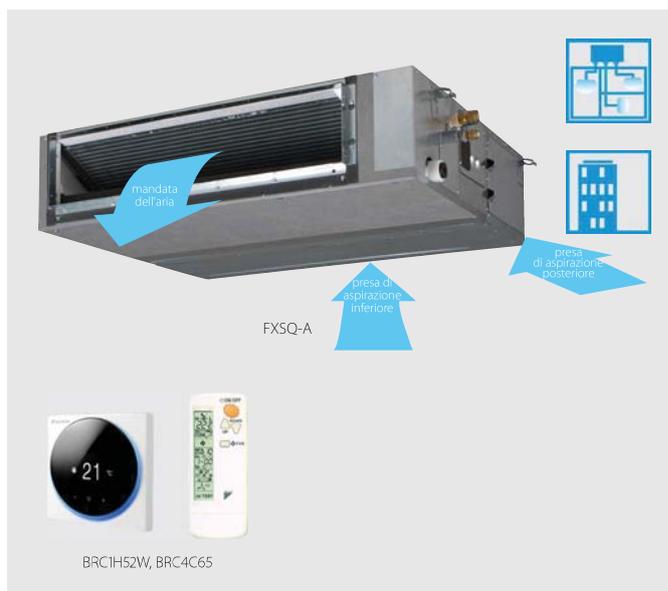
- Installazione flessibile: la direzione di aspirazione dell'aria può essere modificata dal lato posteriore a quello inferiore ed è possibile scegliere tra uso libero o collegamento a griglie di aspirazione opzionali

Maggiori informazioni sul kit multi-zona nel capitolo comandi

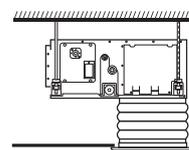
Fai clic o acquisisci il codice per accedere a tutte le informazioni tecniche



FXSQ-A

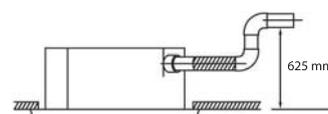


Per uso libero in controsoffitti



Per il collegamento a condotti di aspirazione (non forniti da Daikin)

- Pompa di scarico condensa di serie integrata, con prevalenza di 625 mm, che aumenta la flessibilità e la velocità di installazione

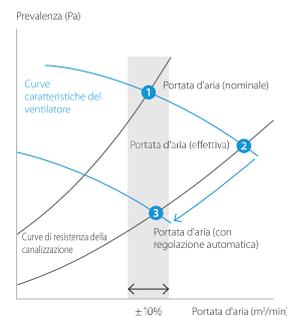


Funzione di regolazione automatica della portata d'aria

Seleziona automaticamente la curva caratteristica del ventilatore più adatta per ottenere la portata d'aria nominale dell'unità, con una tolleranza di $\pm 10\%$.

Perché?

Dopo l'installazione la canalizzazione effettiva divergerà frequentemente dalla resistenza della portata d'aria inizialmente calcolata * la portata effettiva potrebbe essere molto inferiore o superiore a quella nominale, con conseguente mancanza di capacità o temperatura dell'aria non confortevole. La funzione di regolazione automatica della portata d'aria adatterà la velocità di rotazione del ventilatore dell'unità a qualsiasi canalizzazione automaticamente (10 o più curve caratteristiche del ventilatore disponibili su ciascun modello), rendendo l'installazione molto più veloce.



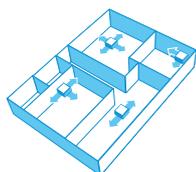
Unità interna		FXSQ	15A	20A	25A	32A	40A	50A	63A	80A	100A	125A	140A										
Capacità di raffreddamento	Capacità totale	Ad alta velocità del ventilatore	kW	1,70	2,20	2,80	3,60	4,50	5,60	7,10	9,00	11,20	14,00	16,00									
Capacità di riscaldamento	Capacità totale	Ad alta velocità del ventilatore	kW	1,90	2,50	3,20	4,00	5,00	6,30	8,00	10,0	12,5	16,0	18,0									
Potenza assorbita - 50 Hz	Raffreddamento	Ad alta velocità del ventilatore	kW	0,090		0,096		0,151	0,154	0,188	0,213	0,290	0,331	0,386									
	Riscaldamento	Ad alta velocità del ventilatore	kW	0,086		0,092		0,147	0,150	0,183	0,209	0,285	0,326	0,382									
Dimensioni	Unità	AltezzaxLarghezaxProfondità	mm	245x550x800			245x700x800			245x1.000x800			245x1.400x800										
Peso	Unità		kg	23,5		24,0		28,5	29,0	35,5	36,5	46,0	47,0	51,0									
Pannellatura	Materiale			Lamiera in acciaio zincato																			
Ventilatore	Portata	Raffreddamento	Alta/Media/Bassa	87/750/65		90/750/65		95/800/70		150/125/110		152/125/110		210/180/150		230/195/160		320/270/230		360/315/260		390/340/280	
	d'aria - 50 Hz	Riscaldamento	Alta/Media/Bassa	87/75/65		90/75/65		95/80/70		150/125/110		152/125/110		210/180/150		230/195/160		320/270/230		360/315/260		390/340/280	
	Prevalenza	Impostazione di fabbrica:	Pa					30 / 150						40 / 150				50 / 150					
Filtro aria	Tipo			Rete in resina																			
Livello di potenza sonora	Raffreddamento	Ad alta velocità del ventilatore	dBA	54		55		60		59		61		64									
	Riscaldamento	Alta/Media/Bassa	dBA	295/280/250		300/280/250		310/290/260		350/320/290		330/300/270		350/320/290		360/340/310		390/360/330		415/380/340			
Livello di pressione sonora	Raffreddamento	Alta/Media/Bassa	dBA	315/290/260		320/290/260		330/300/270		370/340/290		350/320/280		370/340/300		370/340/310		400/370/330		420/385/340			
	Riscaldamento	Alta/Media/Bassa	dBA																				
Refrigerante	Tipo/GWP			R-410A/2.087,5																			
Collegamenti tubazioni	Liquido	DE	mm			6,35						9,52											
	Gas	DE	mm			12,7						15,9											
	Condensa			VP20 (I.D. 20/O.D. 26), drain height 625 mm																			
Alimentazione	Fase / Frequenza / Tensione		Hz/V	1~/50/60/220-240/220																			
Corrente - 50 Hz	Portata massima del fusibile (MFA)		A	16																			
Sistemi di controllo	Telecomando a infrarossi			BRC4C65																			
	Comando a filo			BRC1H52W/S/K / BRC1E53A / BRC1E53B / BRC1E53C / BRC1D52																			

Contiene gas fluorurati a effetto serra

Cassette ultrapiatte

Design unico sul mercato con integrazione dell'unità ultrapiatta nel controsoffitto

- › Integrazione dell'unità ultrapiatta nei pannelli del controsoffitto standard, lasciando solo 8 mm
- › Combinazione unica di design e tecnologia, con eleganti finiture in bianco o argento e bianco
- › Due sensori intelligenti opzionali migliorano l'efficienza energetica e il comfort
- › Unità di classe 15 appositamente progettate per locali di piccole dimensioni o ben isolati, come stanze d'albergo, piccoli uffici ecc.
- › Controllo dei singoli deflettori: flessibilità per adattarsi alla configurazione di qualsiasi locale senza modificare la posizione dell'unità!



- › Immissione aria esterna opzionale

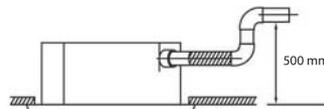
Fai clic o acquisisci il codice per accedere a tutte le informazioni tecniche



FXZQ-A



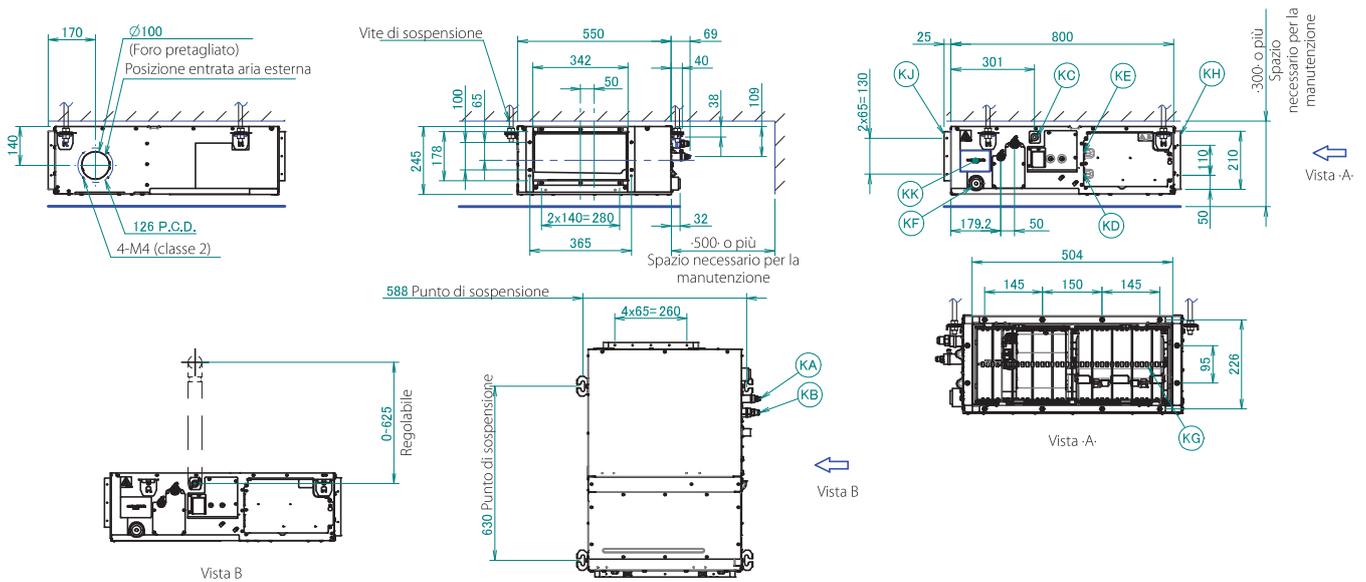
- › Pompa di scarico condensa di serie con prevalenza di 630 mm per aumentare la flessibilità e la velocità di installazione



Unità interna		FXZQ	15A	20A	25A	32A	40A	50A		
Capacità di raffreddamento	Capacità totale	Ad alta velocità del ventilatore	kW	1,70	2,20	2,80	3,60	4,50	5,60	
Capacità di riscaldamento	Capacità totale	Ad alta velocità del ventilatore	kW	1,90	2,50	3,20	4,00	5,00	6,30	
Potenza assorbita - 50 Hz	Raffreddamento	Ad alta velocità del ventilatore	kW	0,043			0,045	0,059	0,092	
	Riscaldamento	Ad alta velocità del ventilatore	kW	0,036			0,038	0,053	0,086	
Dimensioni	Unità	AltezzaxLarghezzaxProfondità	mm	260x575x575						
Peso	Unità		kg	15,5		16,5		18,5		
Pannellatura	Materiale			Lamiera in acciaio zincato						
Pannello decorativo	Modello			BYFQ60C2W1W						
	Colore			Bianco (N9.5)						
	Dimensioni	AltezzaxLarghezzaxProfondità	mm	46x620x620						
	Peso		kg	2,8						
Pannello decorativo 2	Modello			BYFQ60C2W1S						
	Colore			ARGENTO						
	Dimensioni	AltezzaxLarghezzaxProfondità	mm	46x620x620						
	Peso		kg	2,8						
Pannello decorativo 3	Modello			BYFQ60B2W1						
	Colore			Bianco (RAL 9010)						
	Dimensioni	AltezzaxLarghezzaxProfondità	mm	55x700x700						
	Peso		kg	2,7						
Pannello decorativo 4	Modello			BYFQ60B3W1						
	Colore			BIANCO (RAL 9010)						
	Dimensioni	AltezzaxLarghezzaxProfondità	mm	55x700x700						
	Peso		kg	2,7						
Ventilatore	Portata d'aria - 50 Hz	Raffreddamento	Ad alta velocità del ventilatore / A media velocità del ventilatore / A bassa velocità del ventilatore	m³/min	8,5 / 7,00 / 6,5	8,7 / 7,50 / 6,5	9,0 / 8,00 / 6,5	10,0 / 8,50 / 7,0	11,5 / 9,50 / 8,0	14,5 / 12,5 / 10,0
		Riscaldamento	Ad alta velocità del ventilatore / A media velocità del ventilatore / A bassa velocità del ventilatore	m³/min	8,5 / 7,0 / 6,5	8,7 / 7,5 / 6,5	9,0 / 8,0 / 6,5	10,0 / 8,5 / 7,0	11,5 / 9,5 / 8,0	14,5 / 12,5 / 10,0
	Filtro aria	Tipo		Rete in resina						
	Livello di potenza sonora	Raffreddamento	Ad alta velocità del ventilatore / A media velocità del ventilatore / A bassa velocità del ventilatore	dBA	49		50	51	54	60
Riscaldamento		Ad alta velocità del ventilatore / A media velocità del ventilatore / A bassa velocità del ventilatore	dBA	31,5 / 28,0 / 25,5	32,0 / 29,5 / 25,5	33,0 / 30,0 / 25,5	33,5 / 30,0 / 26,0	37,0 / 32,0 / 28,0	43,0 / 40,0 / 33,0	
Refrigerante	Tipo/GWP		R-410A/2.087,5							
Collegamenti tubazioni	Liquido	DE	mm	6,35						
	Gas	DE	mm	12,7						
Alimentazione	Fase / Frequenza / Tensione		Hz/V	1~/50/60/220-240/220						
	Corrente - 50 Hz	Portata massima del fusibile (MFA)	A	16						
Sistemi di controllo	Telecomando a infrarossi		BRC7EB530W (standard panel) / BRC7F530W (white panel) / BRC7F530S (grey panel)							
Sistemi di controllo	Comando a filo		BRC1H52W/S/K / BRC1E53A / BRC1E53B / BRC1E53C / BRC1D52							

Nelle dimensioni indicate non è incluso il quadro elettrico | Contiene gas fluorurati a effetto serra

FXSA15-32A



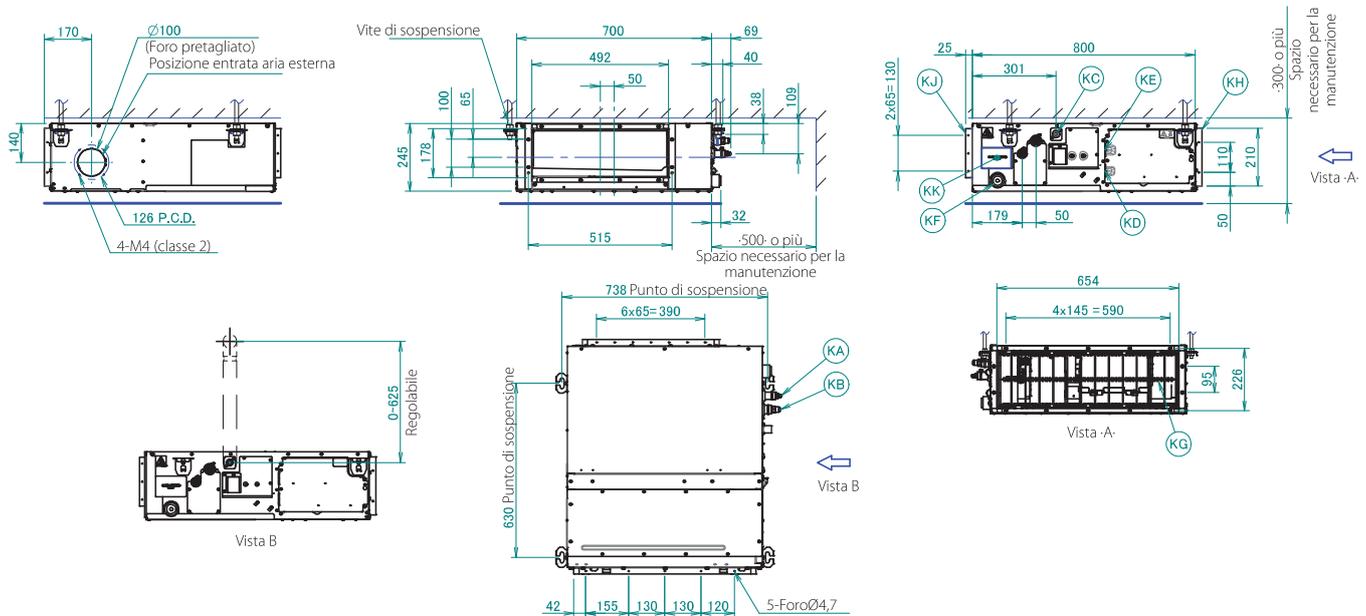
Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø6,35
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø9,52
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

NOTE

1. Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
2. La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.
3. In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.
4. In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.

3D128686

FXSA40-50A



Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø6,35
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø12,70
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

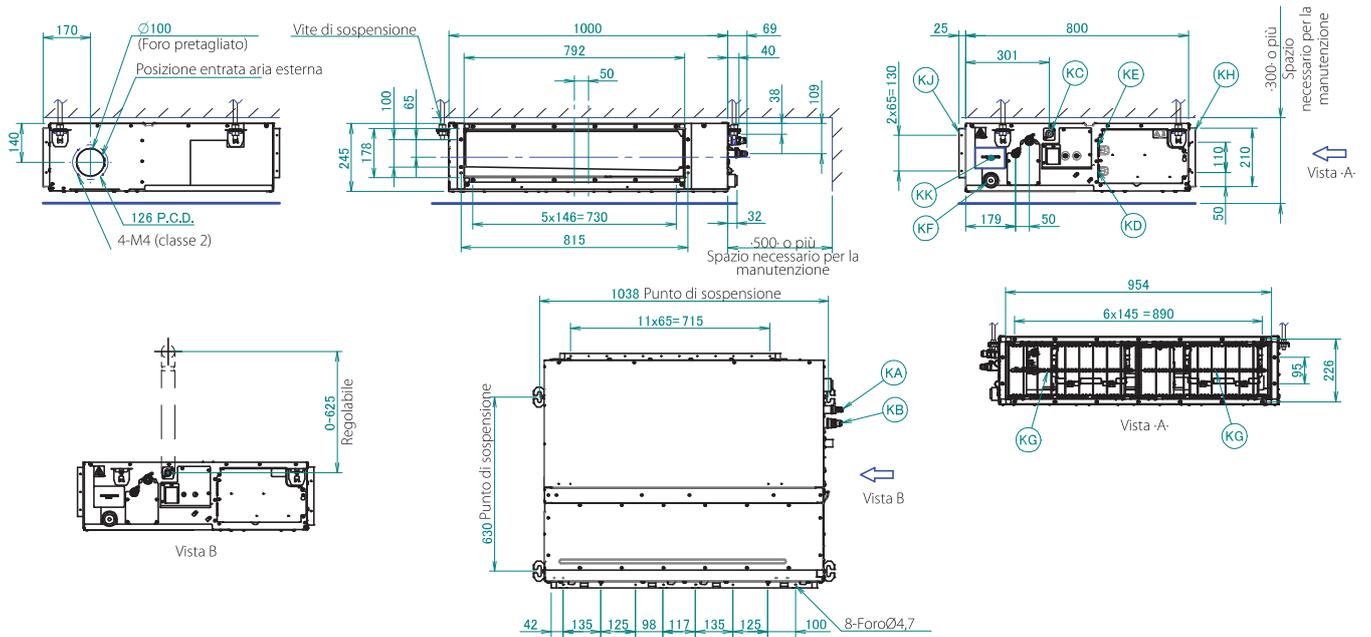
NOTE

1. Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
2. La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.
3. In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.
4. In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.

3D128715

Schemi tecnici dettagliati

FXSA63-80A



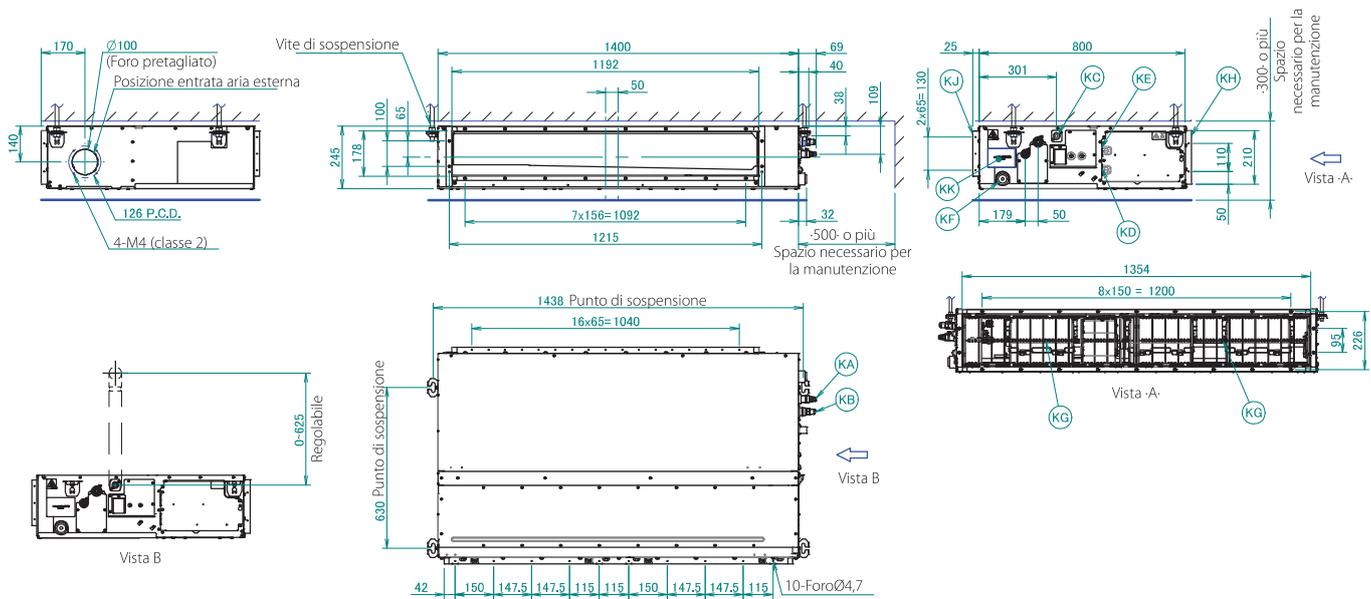
Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø6,35
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø12,70
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

NOTE

- Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
- La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.
- In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.
- In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.

3D128716

FXSA100-125A



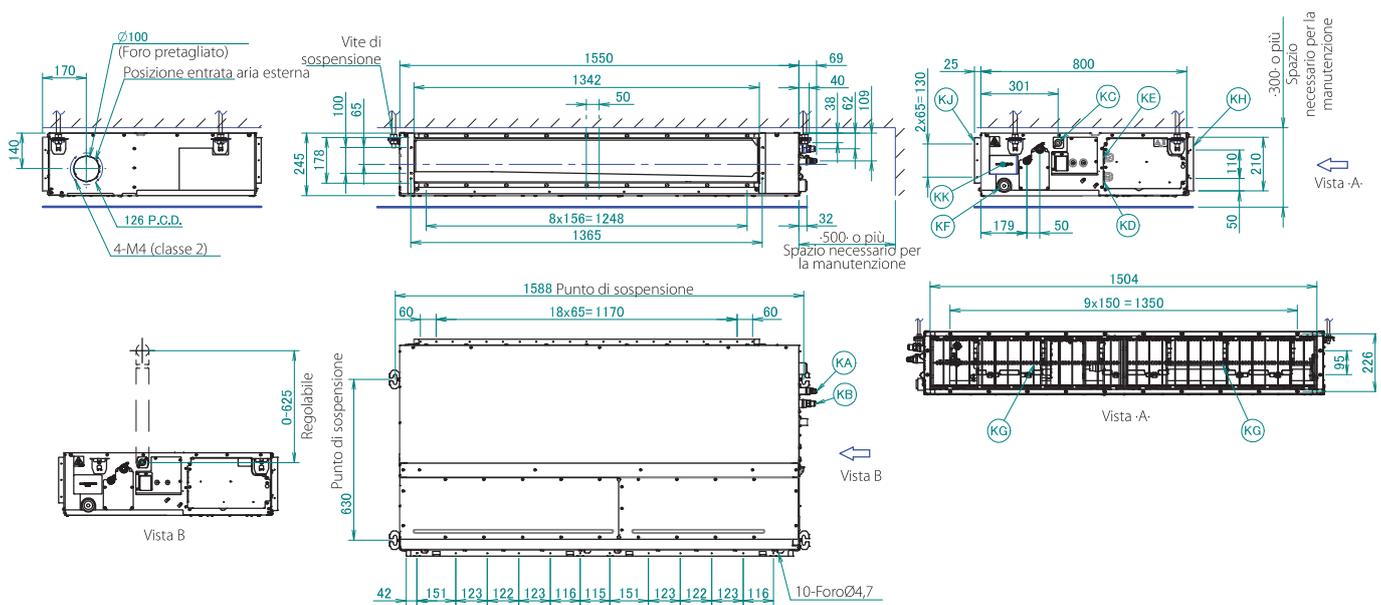
Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø9,52
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø15,90
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

NOTE

- Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
- La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.
- In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.
- In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.

3D128719

FXSA140A



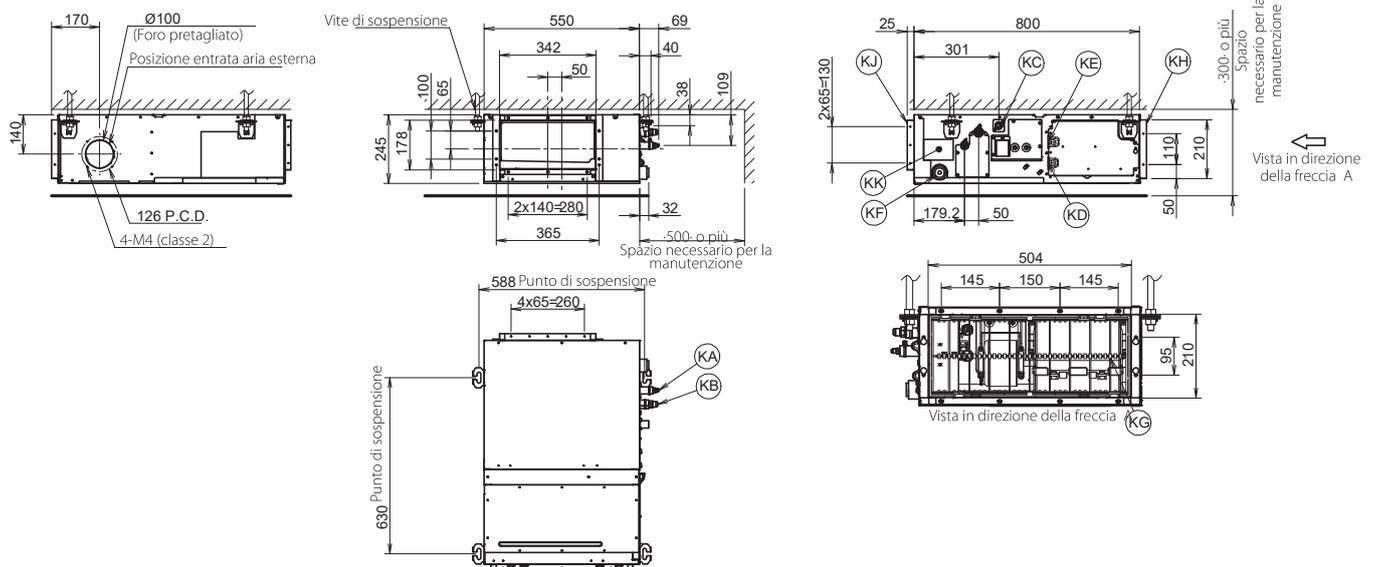
Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø9,52
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø15,90
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

NOTE

- Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
- La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.
- In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.
- In caso di aspirazione dal lato inferiore, inserire il coperchio della camera nella parte posteriore dell'unità. Per maggiori informazioni, consultare il manuale di installazione.

3D128720

FXSQ15-32A



Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø6,35
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø12,70
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

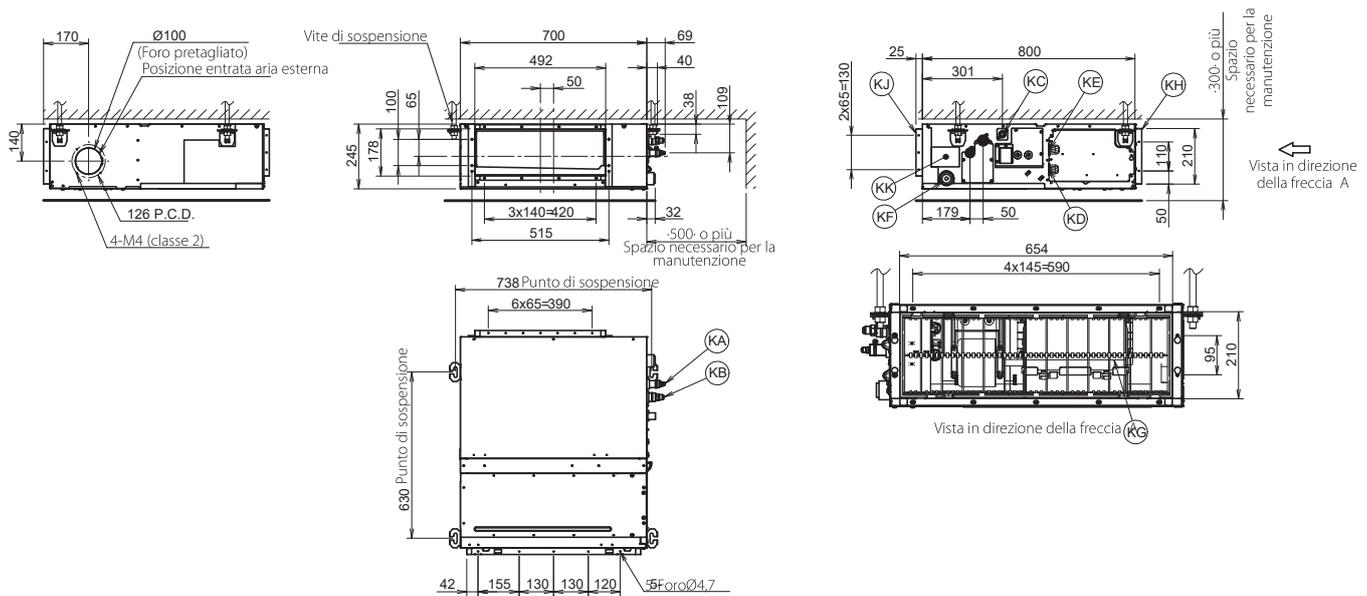
NOTE

- Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
- La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.

3D094888A

Schemi tecnici dettagliati

FXSQ40-50A

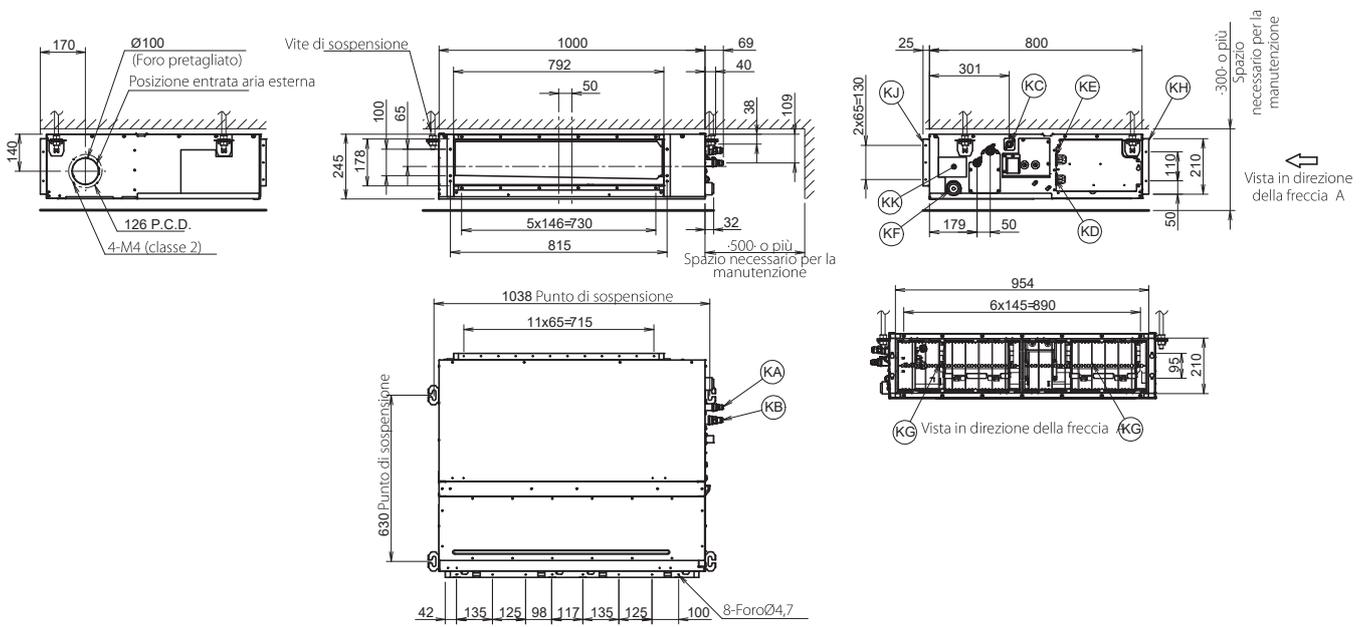


NOTE

1. Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
2. La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.

3D094919A

FXSQ63-80A

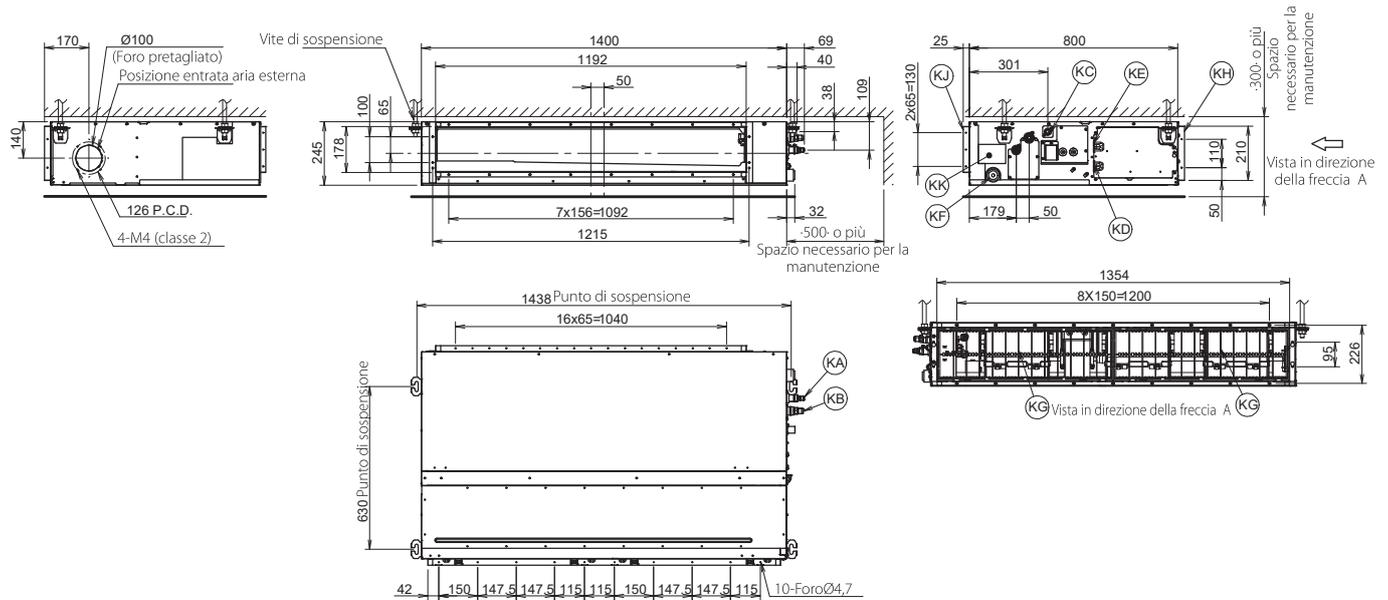


NOTE

1. Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
2. La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.

3D094916A

FXSQ100-125A



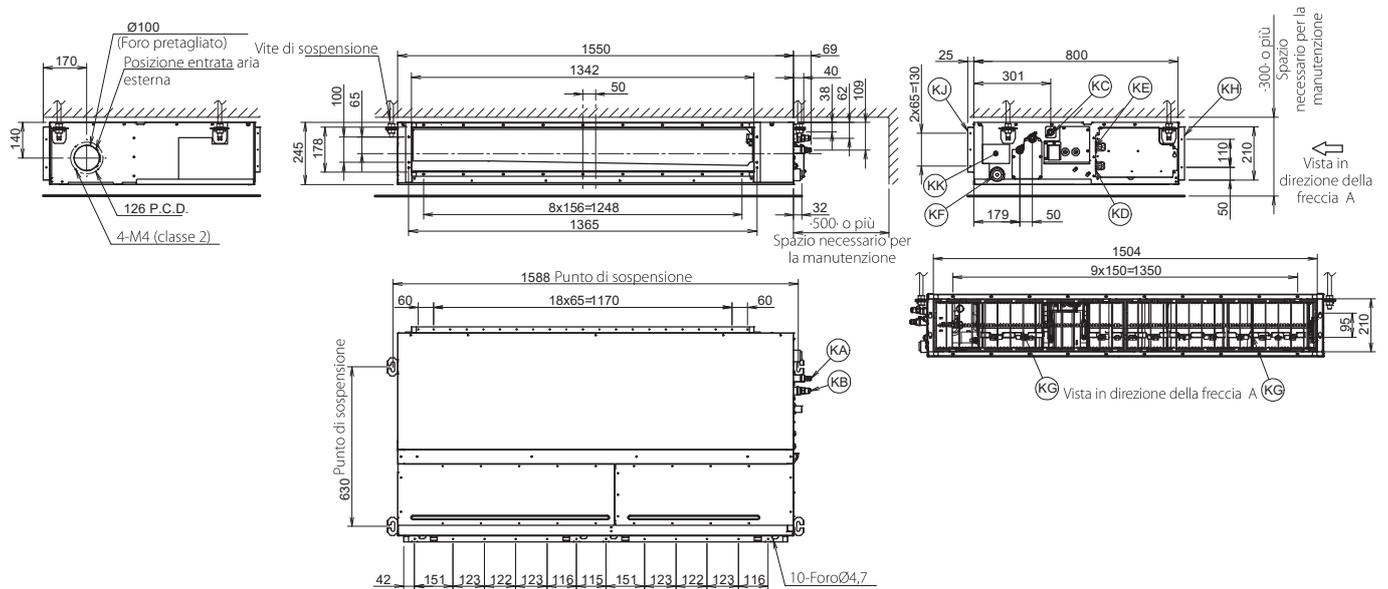
Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø9,52
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø15,90
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

NOTE

- Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
- La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.

3D094917A

FXSQ140A



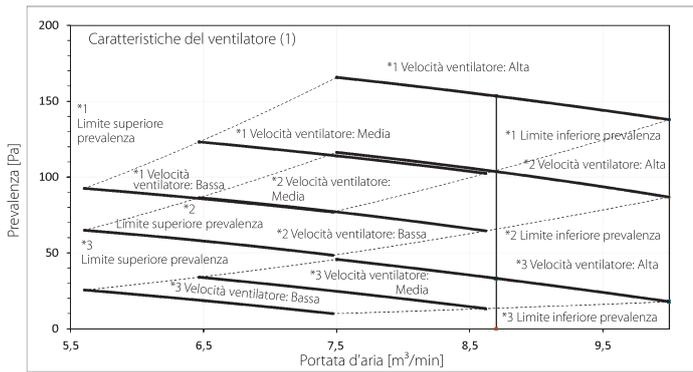
Articolo	Nome	Descrizione
KA	Attacco linea liquido	Attacco a cartella Ø9,52
KB	Attacco tubazione del gas	Attacco a cartella Ø15,90
KC	Attacco tubazione di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KD	Collegamenti elettrici	/
KE	Ingresso alimentazione	/
KF	Foro di scarico	VP20 (OD Ø26, ID Ø20)
KG	Filtro aria	/
KH	Lato aspirazione aria	/
KJ	Lato mandata aria	/
KK	Targhetta	/

NOTE

- Quando si installano accessori opzionali fare riferimento alla rispettiva documentazione.
- La profondità a soffitto varia in base alla documentazione del sistema specifico.

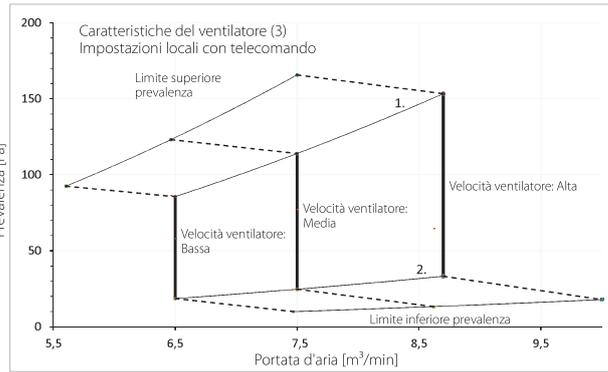
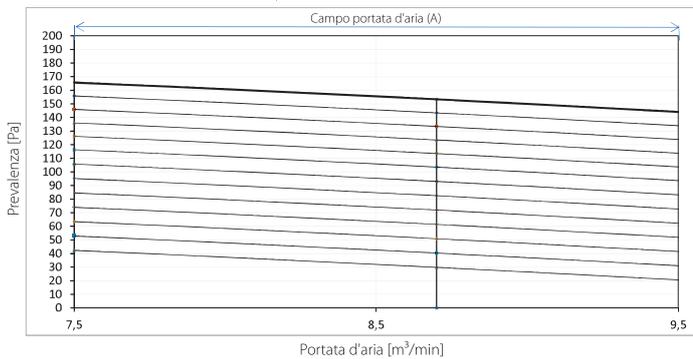
3D094928A

FXSQ15A
FXSA15A



Segno	ESP [Pa]
*1	Massima 150
*2	100
*3	Standard 50

Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



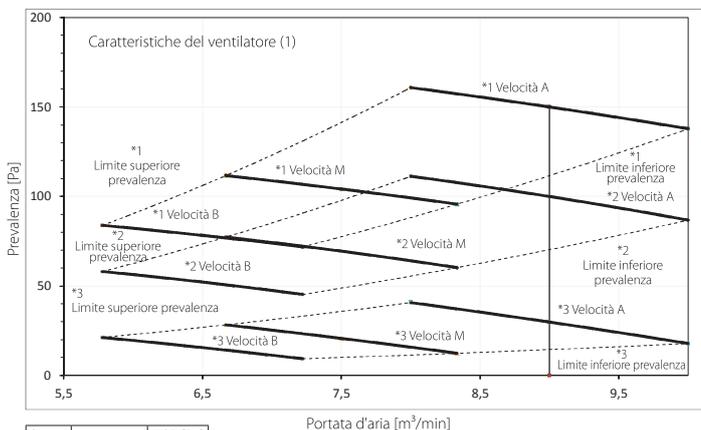
1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

NOTE

1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

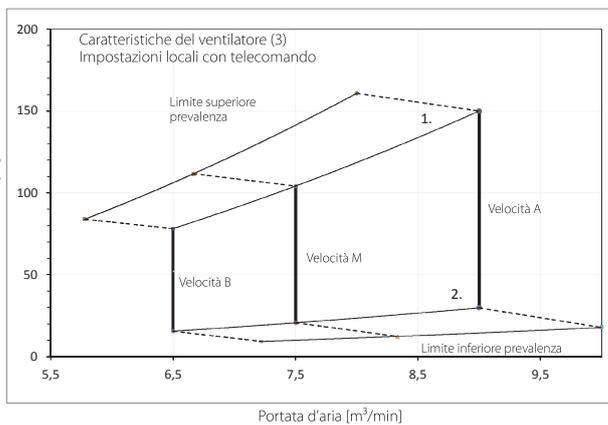
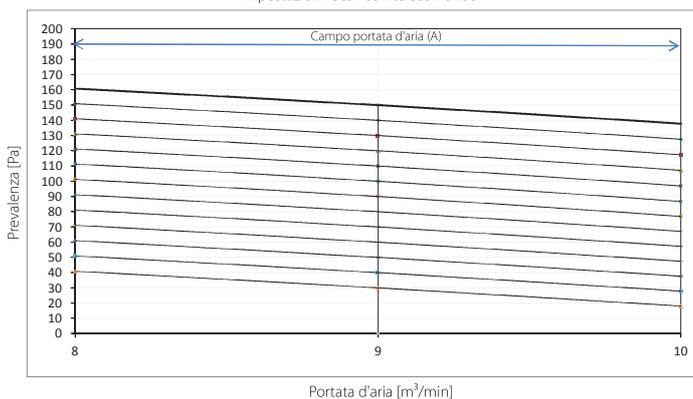
3D096999B

FXSQ20-25A
FXSA20-25A



Segno	ESP [Pa]
*1	Massima 150
*2	100
*3	Standard 30

Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



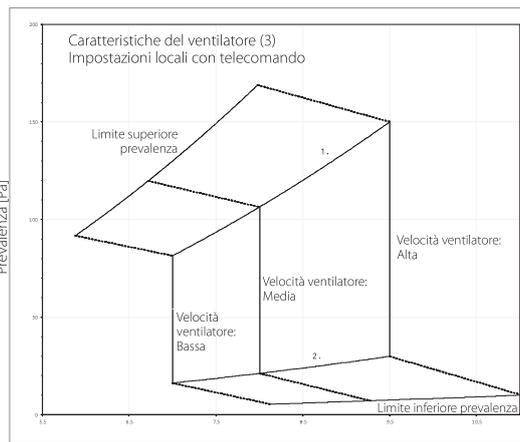
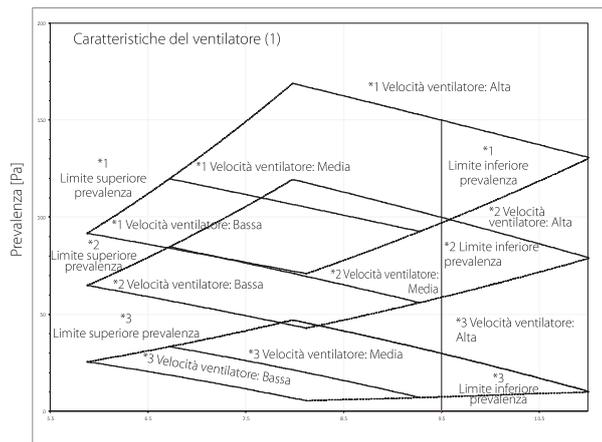
1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

NOTE

1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

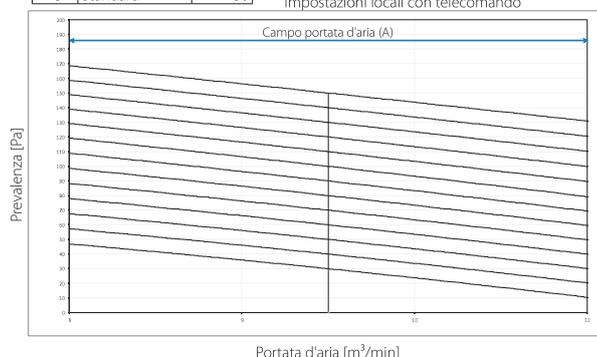
3D095680A

**FXSQ32A
FXSA32A**



Segno		ESP [Pa]
*1	Massima	150
*2	-	100
*3	Standard	30

Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



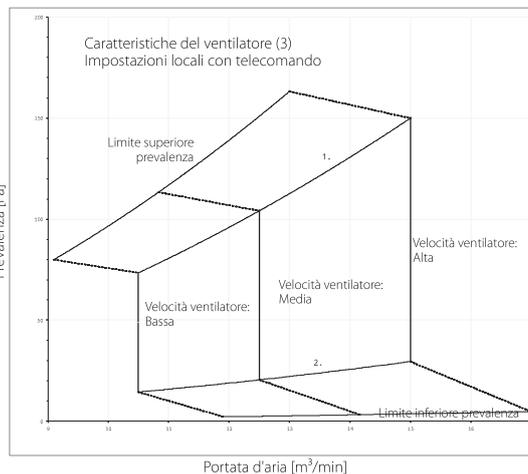
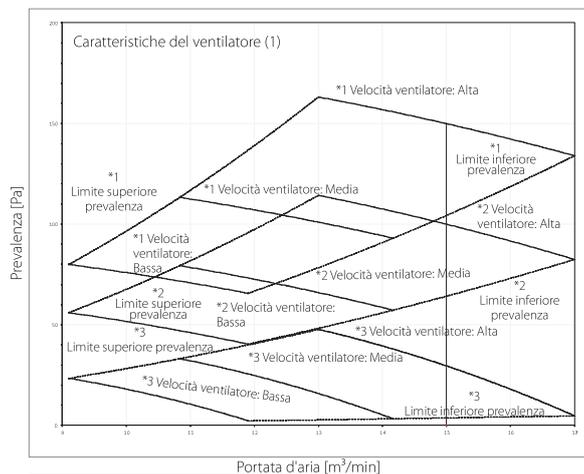
1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

NOTE

1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

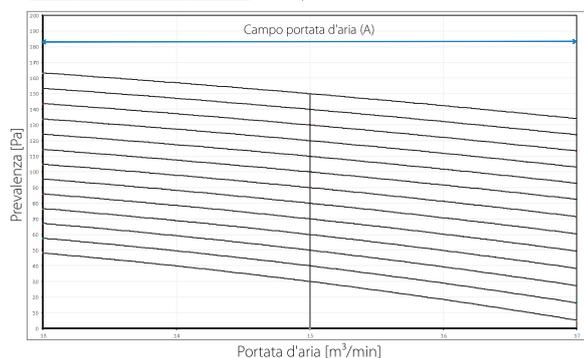
3D095681B

**FXSQ40A
FXSA40A**



Segno		ESP [Pa]
*1	Massima	150
*2	-	100
*3	Standard	30

Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



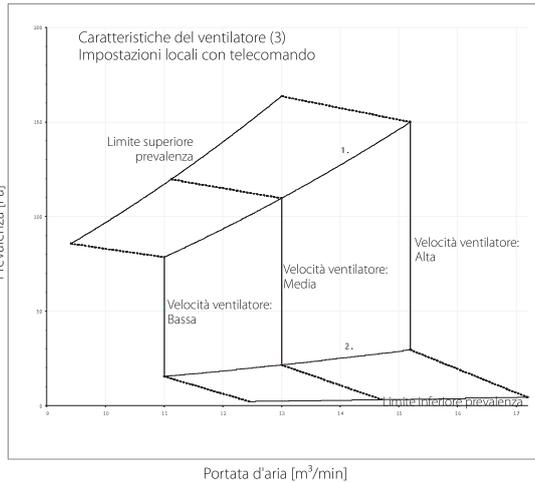
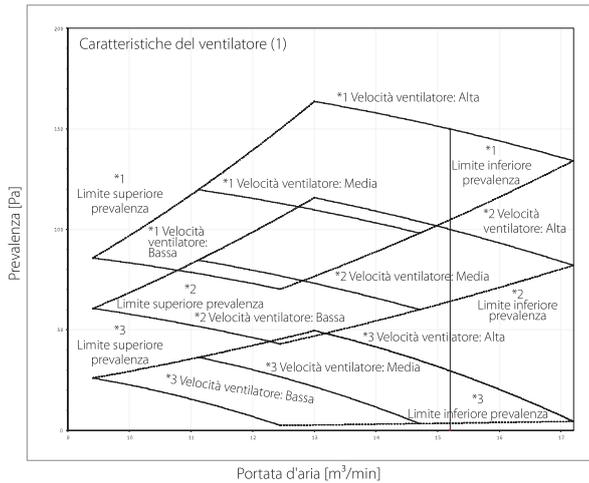
1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

NOTE

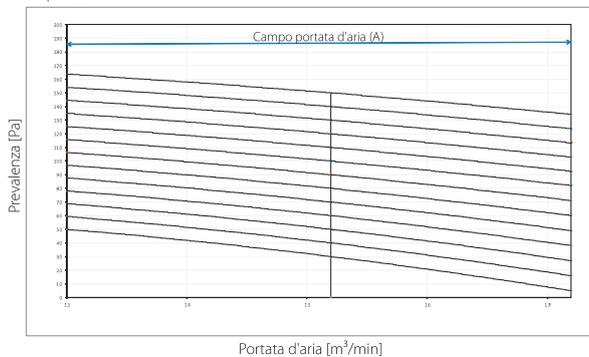
1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

3D095682B

**FXSQ50A
FXSA50A**



Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

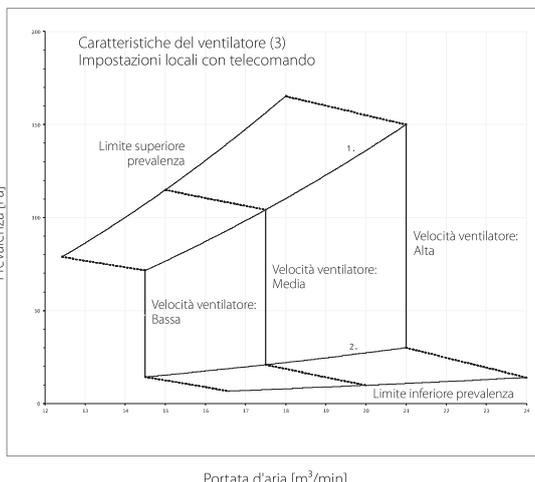
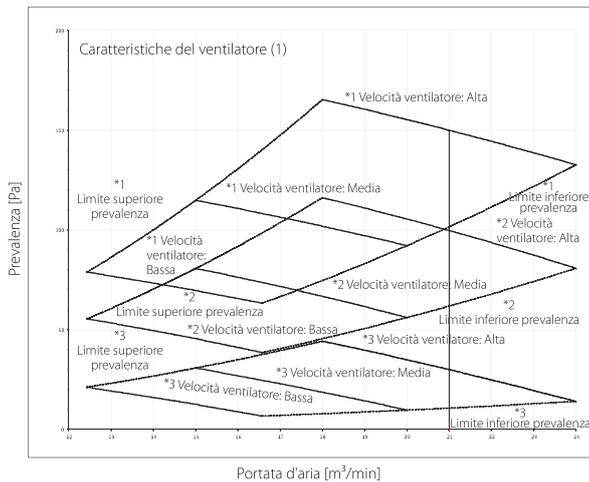
Segno		ESP [Pa]
*1	Massima	150
*2	-	100
*3	Standard	30

NOTE

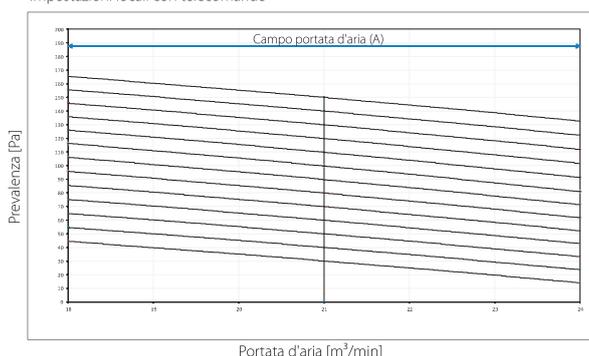
1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

3D095688B

**FXSQ63A
FXSA63A**



Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

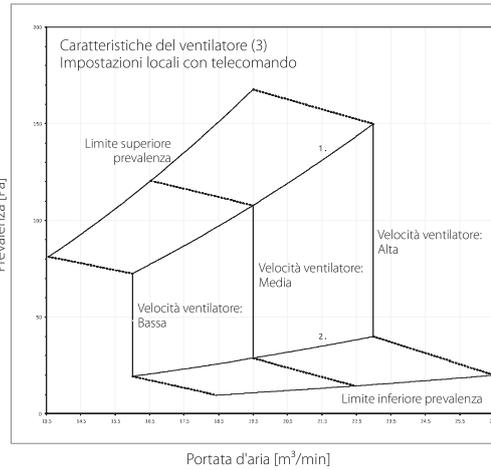
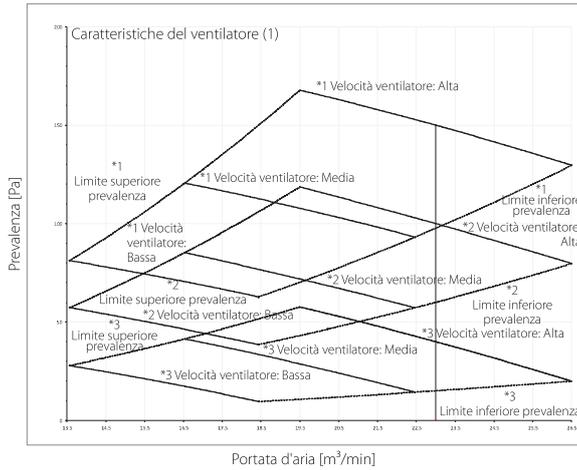
Segno		ESP [Pa]
*1	Massima	150
*2	-	100
*3	Standard	30

NOTE

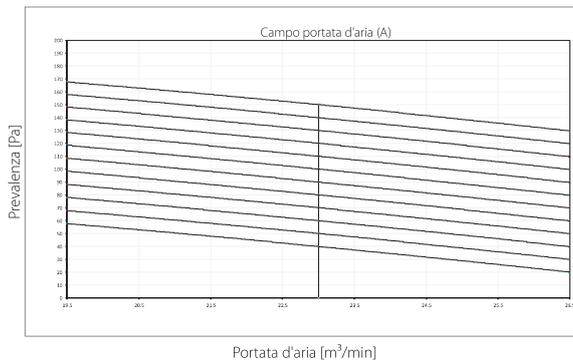
1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

3D095690B

FXSQ80A
FXSA80A



Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

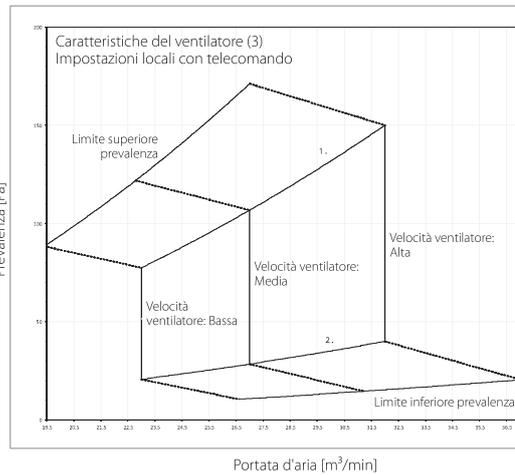
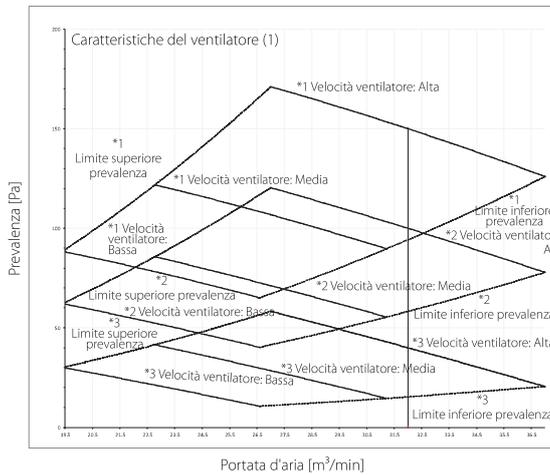
Segno		ESP [Pa]
*1	Massima	150
*2	-	100
*3	Standard	40

NOTE

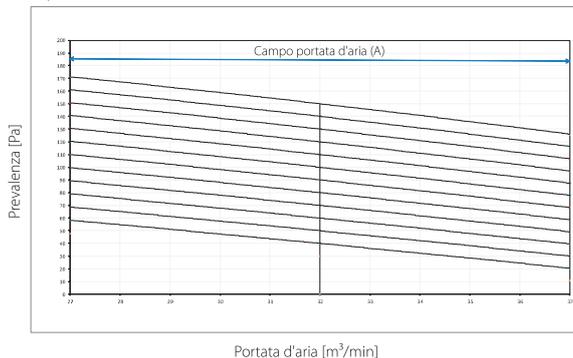
1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

3D095692B

FXSQ100A
FXSA100A



Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando



1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria

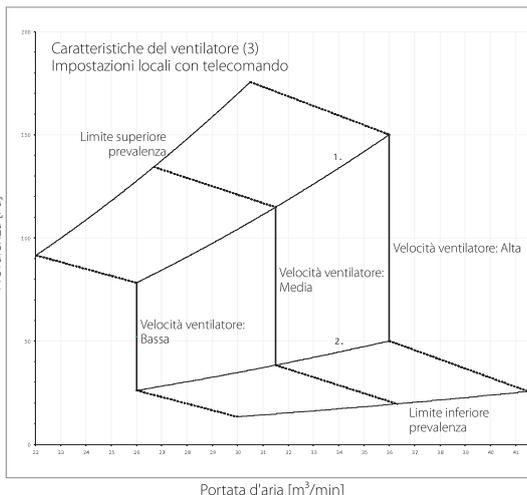
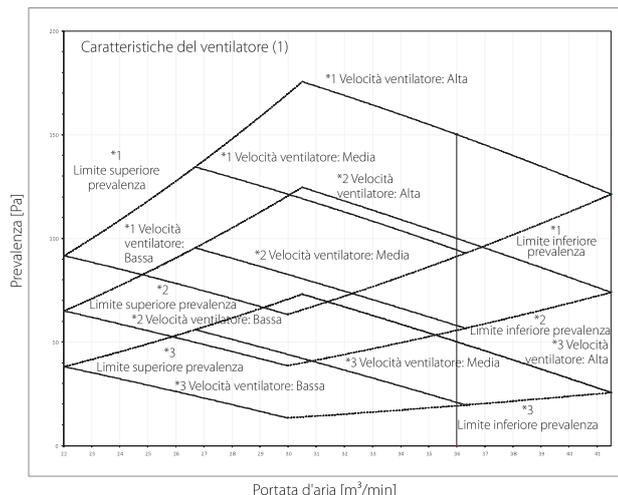
Segno		ESP [Pa]
*1	Massima	150
*2	-	100
*3	Standard	40

NOTE

1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

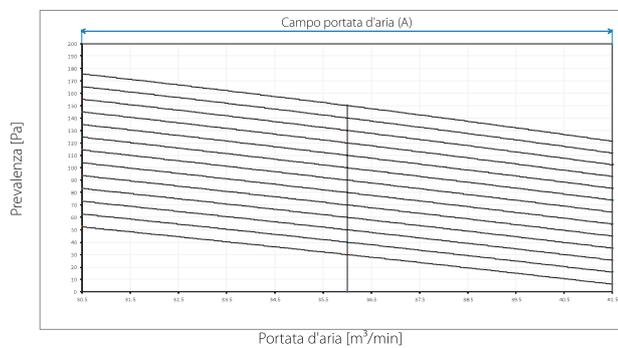
3D095696B

FXSQ125A
FXSA125A



Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando

1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria



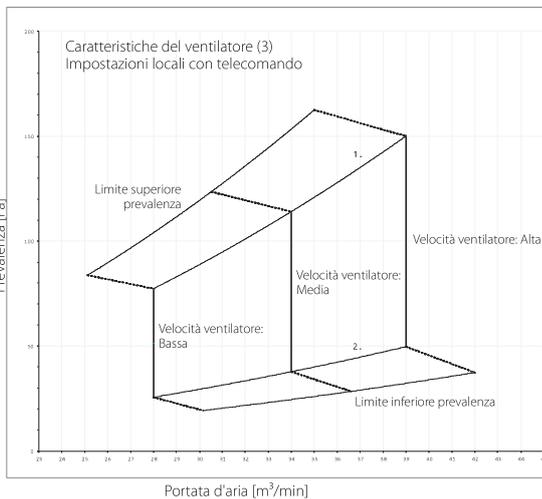
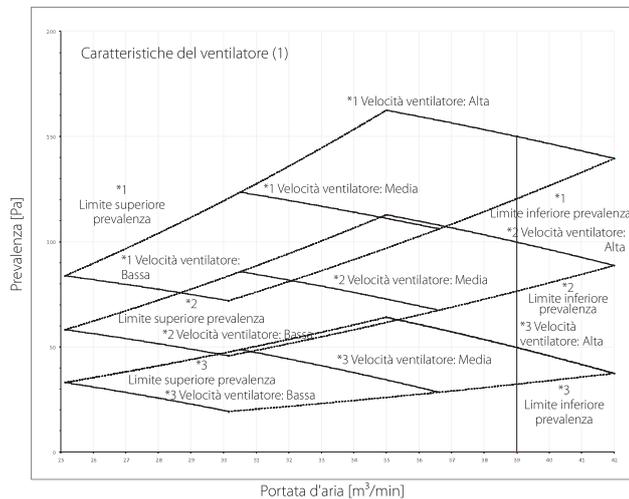
Segno	ESP [Pa]
*1	Massima 150
*2	- 100
*3	Standard 50

NOTE

1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

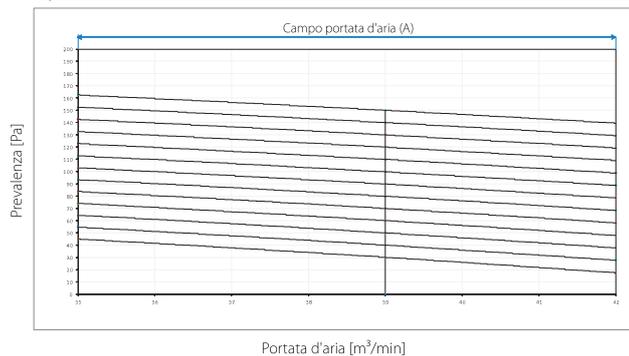
3D095697B

FXSQ140A
FXSA140A



Caratteristiche del ventilatore (2)
Impostazioni locali con telecomando

1. Limite superiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria
2. Limite inferiore della prevalenza con regolazione automatica della portata d'aria



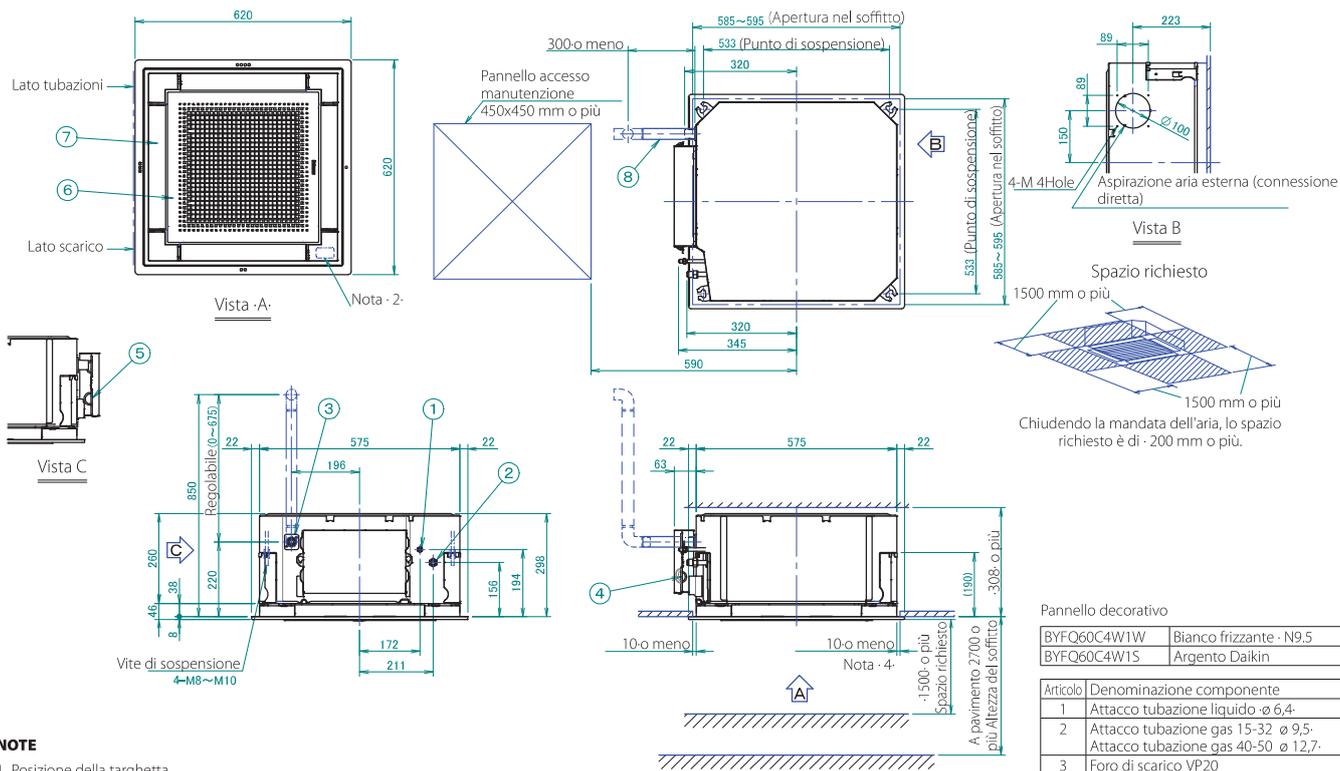
Segno	ESP [Pa]
*1	Massima 150
*2	- 100
*3	Standard 50

NOTE

1. Le caratteristiche del ventilatore indicate si riferiscono alla modalità "solo ventilazione".
2. ESP: Prevalenza

3D096688B

FXZA-A / FXZQ-A - NUOVO PANNELLO

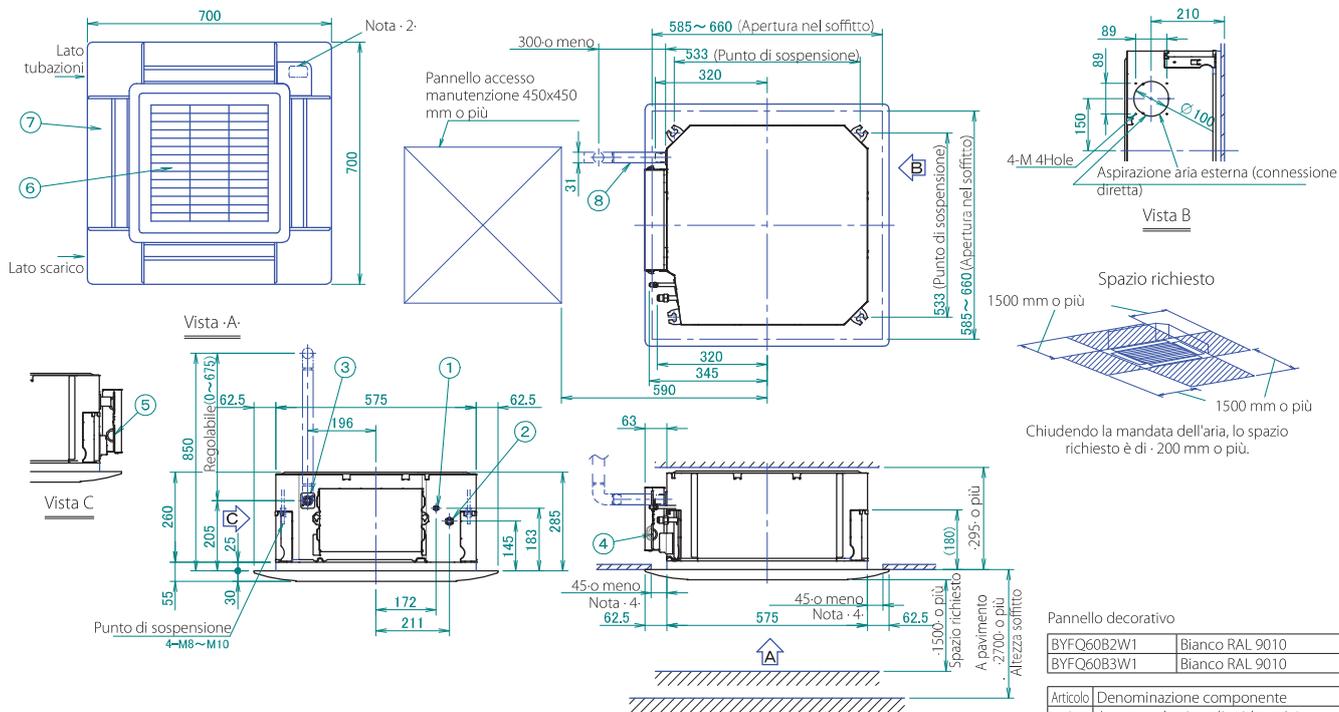


NOTE

1. Posizione della targhetta
La targhetta dell'unità interna si trova sulla bocca svasata all'interno della griglia di aspirazione. La targhetta del pannello decorativo si trova sul telaio interno, all'interno della griglia di aspirazione.
2. Se si installa un telecomando wireless, sarà presente un ricevitore in questa posizione. Per maggiori dettagli, consultare lo schema del telecomando wireless.
3. Se si verificano le seguenti condizioni, è necessario un'ulteriore isolamento (polietilene espanso o lana di vetro, spessore ≥ 10 mm): Condizioni ambientali del soffitto $\geq 30^\circ\text{C}$ e umidità relativa dell'80%. L'aria esterna viene immessa nel soffitto. L'unità funziona in maniera continua.
4. Anche se sono accettabili impianti con un'apertura massima fino a 595 mm quadrati a soffitto, lasciare uno spazio di 10 mm o inferiore tra l'unità interna e l'apertura del soffitto, in modo da assicurare la sovrapposizione ai pannelli del soffitto.

3D125141

FXZA-A VECCHIO PANNELLO

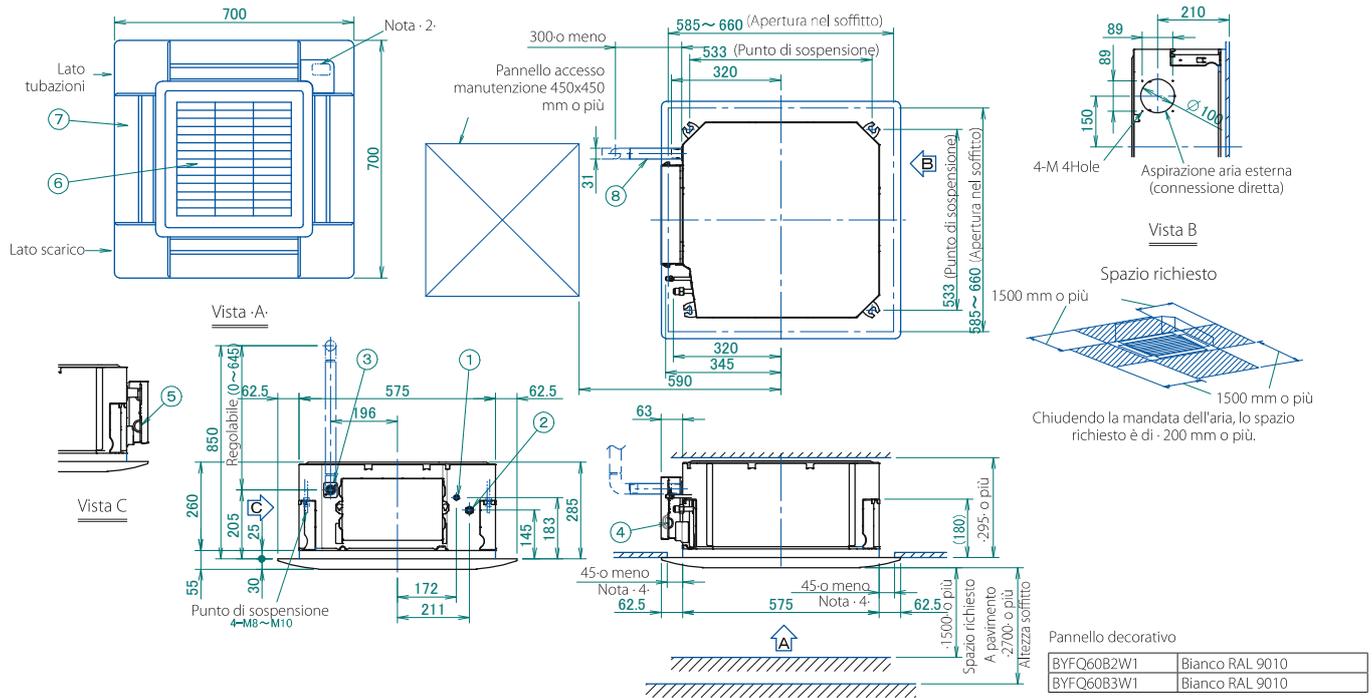


NOTE

1. Posizione della targhetta
La targhetta dell'unità interna si trova sulla bocca svasata all'interno della griglia di aspirazione. La targhetta del pannello decorativo si trova sul telaio interno, all'interno della griglia di aspirazione.
2. Se si installa un telecomando wireless, sarà presente un ricevitore in questa posizione. Per maggiori dettagli, consultare lo schema del telecomando wireless.
3. Se si verificano le seguenti condizioni, è necessario un'ulteriore isolamento (polietilene espanso o lana di vetro, spessore ≥ 10 mm): Condizioni ambientali del soffitto $\geq 30^\circ\text{C}$ e umidità relativa dell'80%. L'aria esterna viene immessa nel soffitto. L'unità funziona in maniera continua.
4. Anche se sono accettabili impianti con un'apertura massima fino a 660 mm quadrati a soffitto, lasciare uno spazio di 45 mm o inferiore tra l'unità interna e l'apertura del soffitto, in modo da assicurare la sovrapposizione ai pannelli del soffitto.

3D125613

FXZQ-A VECCHIO PANNELLO



NOTE

- Posizione della targhetta
La targhetta dell'unità interna si trova sulla bocca svasata all'interno della griglia di aspirazione.
La targhetta del pannello decorativo si trova sul telaio interno, all'interno della griglia di aspirazione.
- Se si installa un telecomando wireless, sarà presente un ricevitore in questa posizione. Per maggiori dettagli, consultare lo schema del telecomando wireless.
- Se si verificano le seguenti condizioni, è necessario un'ulteriore isolamento (polietilene espanso o lana di vetro, spessore ≥ 10 mm):
Condizioni ambientali del soffitto $\geq 30^{\circ}\text{C}$ e umidità relativa dell'80%.
L'aria esterna viene immessa nel soffitto.
L'unità funziona in maniera continua.
- Anche se sono accettabili impianti con un'apertura massima fino a 660 mm quadrati a soffitto, lasciare uno spazio di 45 mm o inferiore tra l'unità interna e l'apertura del soffitto, in modo da assicurare la sovrapposizione ai pannelli del soffitto.

3D082161C

RECEPTO PLUS - EC



- Unità di ventilazione non residenziale (UVNR) bidirezionale.
- Sistema di recupero calore tipo aria/aria **con recuperatore a flussi controcorrente, efficienza > 75%**.
- Struttura in profili di alluminio e pannelli sandwich, zincati internamente, preverniciati esternamente.
- Isolamento termoacustico in lana di roccia, spessore 25 mm.
- Ventilatori EC, centrifughi, pale rovesce, a basso consumo.
- By-pass integrato per free-cooling.
- Protezione antigelo integrata con sbilanciamento dei flussi.
- Scheda elettronica di controllo, a bordo macchina, con collegate 4 sonde di temperatura integrate (misurano la temperatura dell'aria nelle sezioni di Ripresa, Rinnovo, Espulsione ed Immissione).

- Comando elettronico remotabile LCD BIANCO (EB).
- La scheda di controllo può essere utilizzata abbinata a un controllore esterno (attraverso gli ingressi digitali o via ModBus).
- Filtri a bassa perdita di carico
- F7 ingresso aria di rinnovo
- M5 estrazione aria ambiente.
- Allarme livello intasamento filtri visualizzato su comando.



Listino pag. B41

Modello	Versione	Taglia
RECEPTO PLUS - EC	H	50 - 80 120 - 160
	V	220 - 300 - 400 500 - 800

PRESTAZIONI UNITÀ - DATI TECNICI GENERALI

Secondo Regolamenti UE n° 1253/2014 e n° 1254/2014

Dati riferiti alla portata nominale massima.

RECEPTO PLUS - EC		50	80	120	160	220	
Portata massima nominale ErP 2018 (q_{nom})	[m ³ /h]	540	880	1300	1580	2050	
Portata nominale (q_{nom})	[m ³ /s]	0,150	0,244	0,361	0,439	0,569	
Efficienza termica del recuperatore di calore*	%	73,0	73,1	74,7	74,8	74,2	
Pressione utile	[Pa]	75	120	445	255	430	
Tensione nominale	[V/Hz]	230 1F / 50-60					
Assorbimento max	[A/KW]	1,5 / 0,18	2,9 / 0,38	4,4 / 1,00	4,4 / 1,00	6,6 / 1,50	
Potenza elettrica assorbita effettiva	[KW]	0,180	0,380	1,000	0,960	1,462	
Potenza specifica interna di ventilazione (SFP_{int})*	$\left[\frac{W}{(m^3/s)} \right]$	834	1059	1041	1078	1040	
Velocità frontale alla portata nominale*	[m/s]	1,47	1,96	1,92	1,88	2,02	
Pressione esterna nominale ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	74	119	444	254	429	
Caduta di pressione interna dei componenti della ventilazione ($\Delta p_{s,int}$)*	[Pa]	176	271	275	259	303	
Efficienza statica dei ventilatori ($\eta_{ps,Fan}$)**	%	43,60	52,70	54,50	49,50	59,90	
Tasso di trafilamento	Interno	%	6,3	6,0	6,7	6,4	6,4
	Esterno	%	5,4	5,3	5,6	5,0	5,8
Classificazione dei filtri	Rinnovo F7	[ePM1] %	80	70	70	70	70
	Ripresa M5	[ePM10] %	50	50	50	50	50
Potenza sonora (L_{WA})*	[dB(A)]	57	58	65	68	66	

* come da regolamento UE n° 1253/2014

** calcolati come da regolamento UE n° 327/2011

PRESTAZIONI UNITÀ - DATI TECNICI GENERALI

Secondo Regolamenti UE n° 1253/2014 e n° 1254/2014

Dati riferiti alla portata nominale massima.

RECEPTO PLUS - EC		300	400	500	800	
Portata massima nominale ErP 2018 (q_{nom})	[m ³ /h]	2620	3450	4200	7200	
Portata nominale (q_{nom})	[m ³ /s]	0,728	0,958	1,167	2,000	
Efficienza termica del recuperatore di calore*	%	74,9	75,0	75,1	76,3	
Pressione utile	[Pa]	435	325	630	490	
Tensione nominale	[V/Hz]	400 3F / 50-60	400 3F / 50-60	400 3F / 50-60	400 3F / 50-60	
Assorbimento max	[A/KW]	3,2 / 2,00	3,3 / 2,00	5,2 / 3,40	7,6 / 5,0	
Potenza elettrica assorbita effettiva	[KW]	1,911	2,121	3,704	4,952	
Potenza specifica interna di ventilazione (SFP _{int})*	$\left[\frac{W}{m^3/s} \right]$	1041	1003	988	900	
Velocità frontale alla portata nominale*	[m/s]	1,92	1,86	1,72	1,90	
Pressione esterna nominale ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	433	327	632	491	
Caduta di pressione interna dei componenti della ventilazione ($\Delta p_{s,int}$)*	[Pa]	295	283	295	292	
Efficienza statica dei ventilatori ($\eta_{ps,Fan}$)**	%	58,20	57,90	61,30	65,10	
Tasso di trafileamento	Interno	%	7,0	6,7	6,4	1,9
	Esterno	%	5,9	6,2	5,7	1,7
Classificazione dei filtri	Rinnovo F7	[ePM1] %	70	70	70	70
	Ripresa M5	[ePM10] %	50	50	50	50
Potenza sonora (L_{WA})*	[dB(A)]	68	66	70	71	

* come da regolamento UE n° 1253/2014

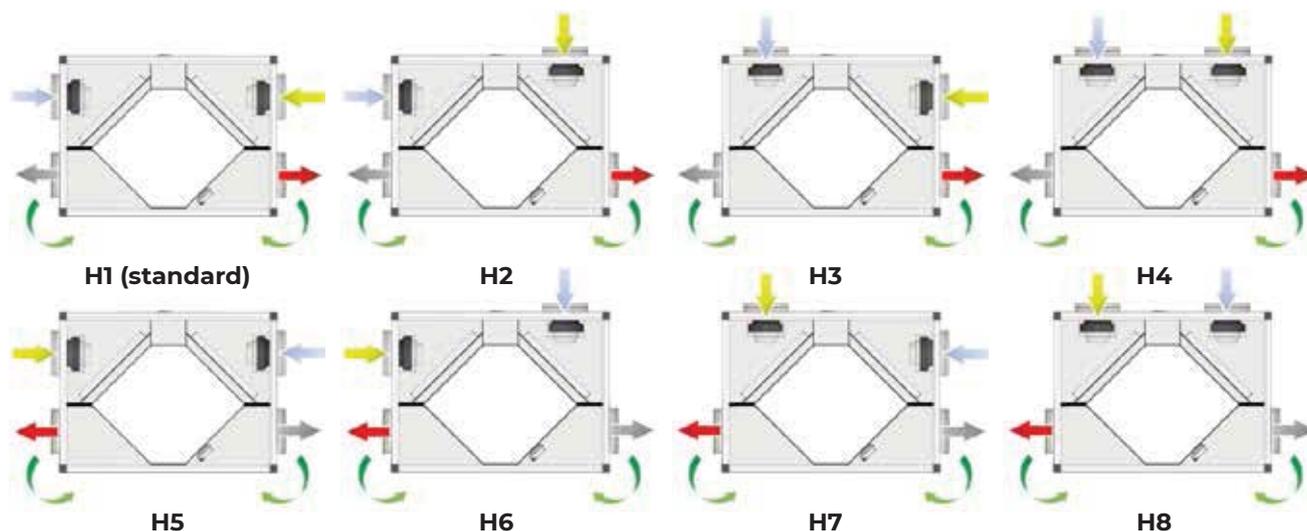
** calcolati come da regolamento UE n° 327/2011

■ Le schede tecniche complete dei recuperatori sono disponibili sul sito www.vmc-franceair.com

RECEPTO PLUS 50/80/120/160/220/300/400 - EC CONFIGURAZIONI

INSTALLAZIONE ORIZZONTALE A SOFFITTO

Vista lato ispezione, quindi dal basso; attacchi di immissione ed espulsione orientabili a piacere.

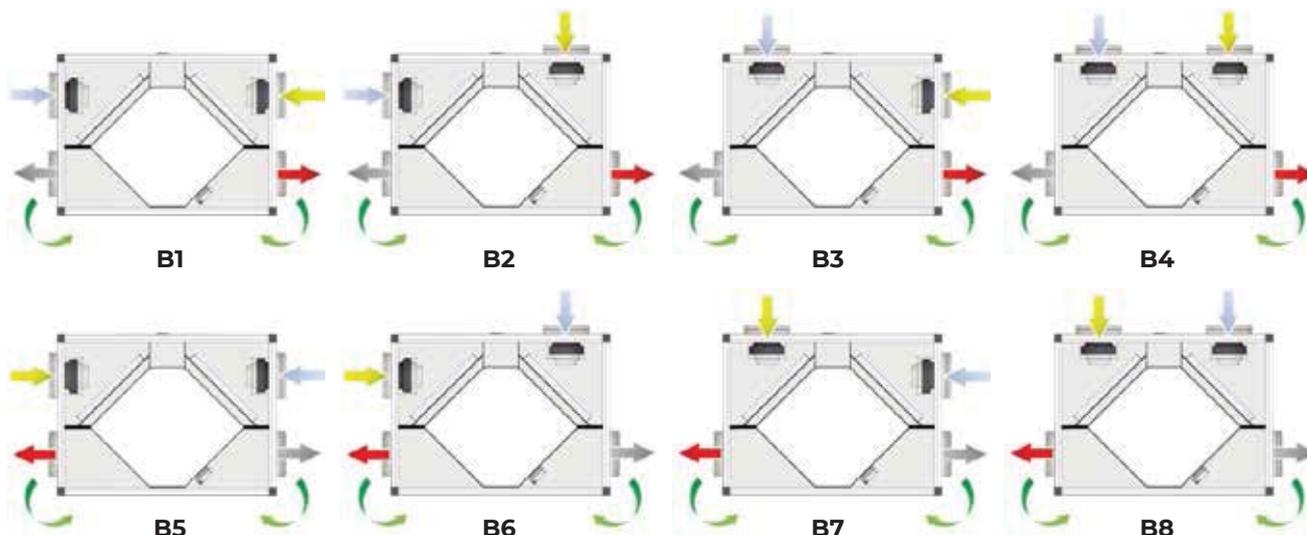


Configurazioni speciali: prezzi a richiesta.

RECEPTO PLUS 50/80/120/160/220/300/400 - EC CONFIGURAZIONI

INSTALLAZIONE ORIZZONTALE A PAVIMENTO

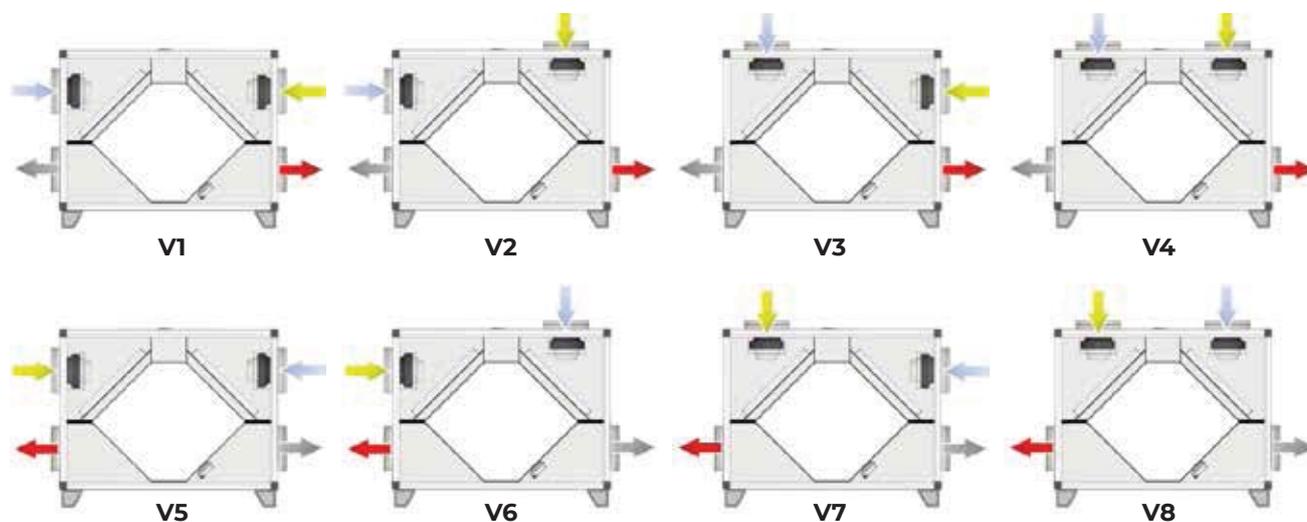
Vista lato ispezione, quindi dall'alto; attacchi di immissione ed espulsione orientabili a piacere.



Configurazioni speciali: prezzi a richiesta.

INSTALLAZIONE VERTICALE

Vista frontale (lato ispezione)



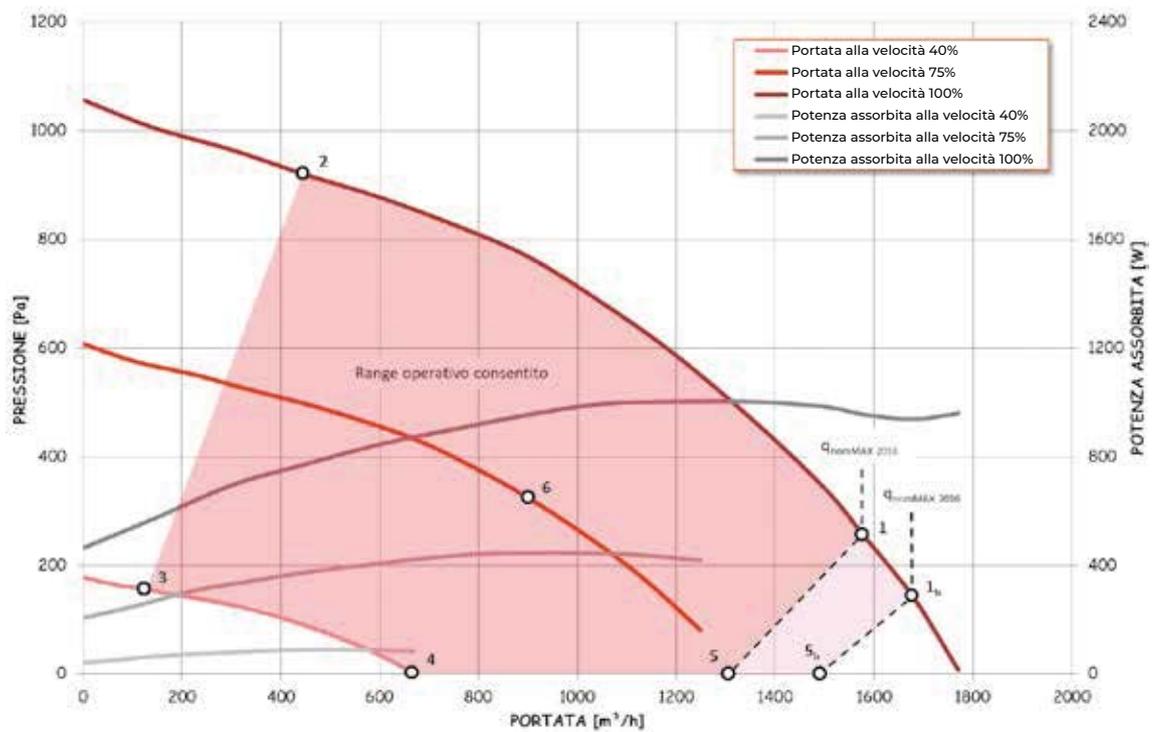
Configurazioni speciali: prezzi a richiesta.

Azzurro	RINNOVO (presa aria esterna)	Giallo	RIPRESA (estrazione dall'ambiente)
Grigio	ESPULSIONE (espulsione all'esterno)	Rosso	IMMISSIONE (mandata in ambiente)

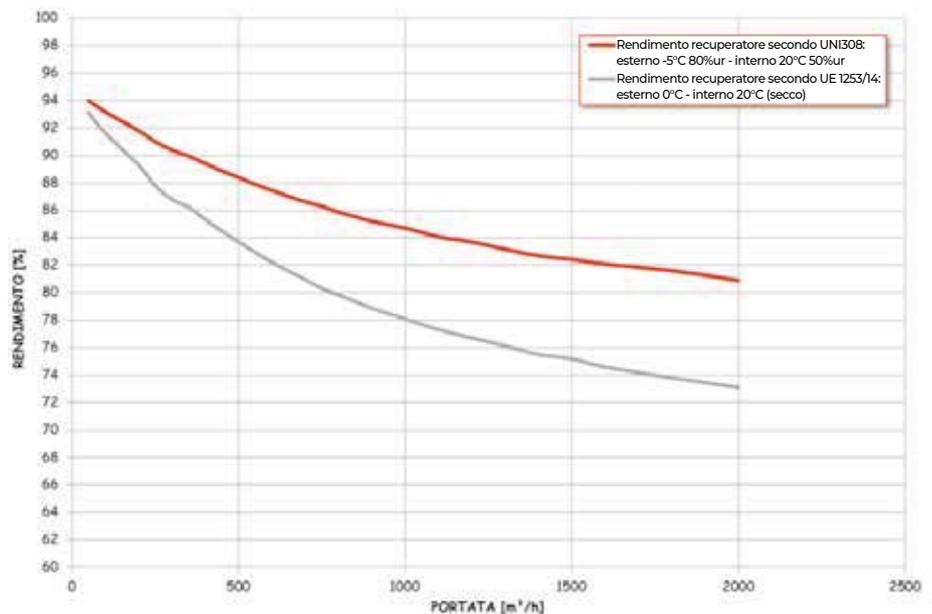
RECEPTO PLUS 160 - EC

PRESTAZIONI AERAILICHE

	Portata nominale [m³/h]	Portata nominale q _{nom} [m³/s]	Rendimento ventilatore η _{s,Fan} [%]	Rendimento scambiatore η _{t,nrvu} [%]	Potenza sonora L _{WA} [dB(A)]	Potenza specifica interna SFP _{int} [W/(m³/s)]	Pressione esterna nominale Δ _{ps,ext} [Pa]
1	1580	0,439	49,5	74,8	68	1078	254
1 _b	1680	0,467	43,6	74,4	68	1306,5	141
2	445	0,124	34,1	84,6	72	558,2	921
3	121	0,034	19,4	62,3	54	135,8	157
4	668	0,186	33,8	81,3	51	429	2
5	1310	0,364	33,8	76,1	64	1123,6	0
5 _b	1480	0,411	33,4	75,3	66	1366,2	0
6	902	0,251	52,6	78,9	60	474,5	324



EFFICIENZA TERMICA RECUPERATORE

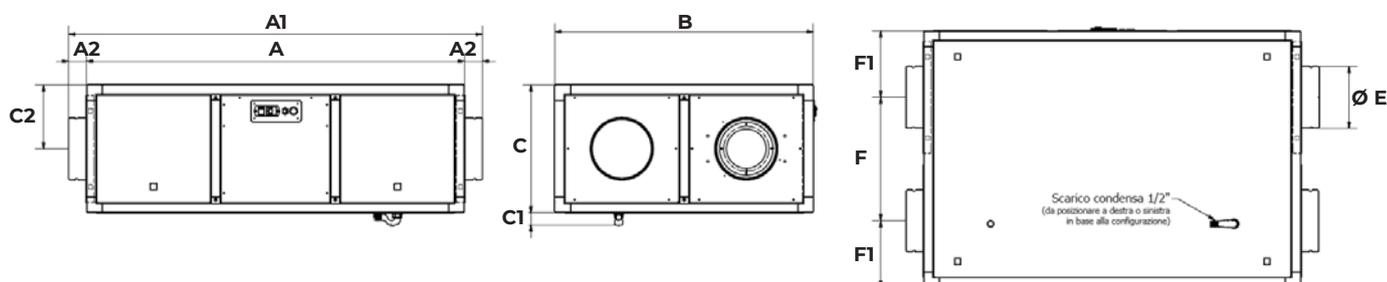


DIMENSIONI E PESO

Modello	A	A1	A2	B	C	C1	C2	Ø E	F	F1	Peso
	[mm]										[kg]
RECEPTO PLUS 50 - EC	1209	1325	58	826	411	40	206	200	398	214	107
RECEPTO PLUS 80 - EC	1350	1462	58	967	411	40	206	250	468	249	131
RECEPTO PLUS 120 - EC	1491	1607	58	1100	521	40	261	315	535	283	188
RECEPTO PLUS 160 - EC	1491	1607	58	1100	601	40	301	315	535	283	207
RECEPTO PLUS 220 - EC	1600	1716	58	1250	621	40	311	355	610	320	242
RECEPTO PLUS 300 - EC	1800	1916	58	1250	801	40	411	400	610	320	304
RECEPTO PLUS 400 - EC	1800	1917	58	1250	1051	40	526	400	610	320	381

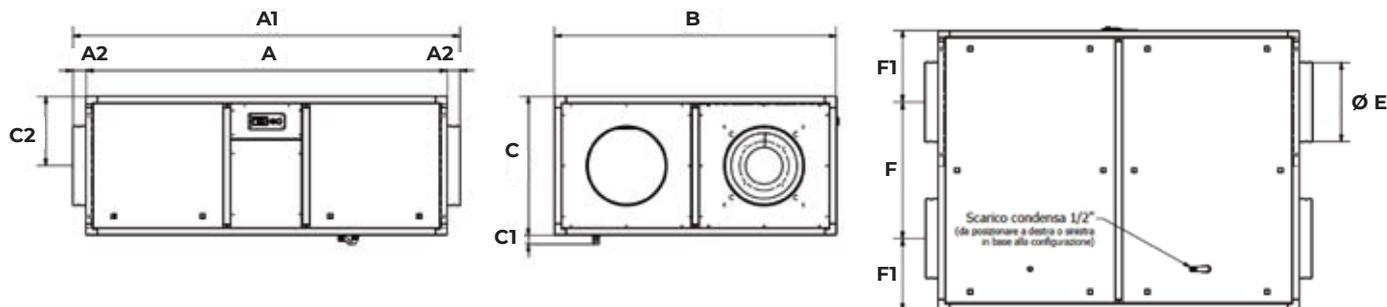
RECEPTO PLUS 50/80 - EC

DIMENSIONI



RECEPTO PLUS 120/160/220/300/400 - EC

DIMENSIONI



NHE-RTU

UNITÀ ROOF TOP AD ALTA EFFICIENZA

- Pompa di calore Aria-Aria
- Portate d'aria da 26.000 a 66.000 m³/h
- Potenze frigorifere da 146 a 411 kW
- Potenze termiche da 145 a 402 kW
- Sezione elettrica di potenza e controllo



Le unità Roof Top ad alta efficienza della serie NHE-RTU Roccheggiani sono progettate per garantire il trattamento, il rinnovo e la purificazione dell'aria all'interno degli edifici, con vantaggiosa applicazione nelle grandi superfici di produzione, stoccaggio e distribuzione nell'Industria e nel terziario.

Le unità Roof Top ad alta efficienza NHE-RTU sono unità packaged, progettate per essere posizionate all'esterno (tipicamente in copertura degli edifici) ed utilizzano la tecnologia della pompa di calore che garantisce compattezza ed elevata efficienza. Le NHE-RTU sfruttano in maniera estremamente vantaggiosa il free cooling (disponibile anche per il 100% della portata d'aria trattata) ed il recupero di calore attraverso due distinte tecnologie: recupero termodinamico attivo e recupero calore sia sensibile che latente, attraverso ruota entalpica ad alta efficienza.

Grazie a tutte queste soluzioni le unità Roof Top ad alta efficienza assicurano elevata efficienza energetica stagionale anche ai carichi parziali, con prestazioni che contribuiscono al conseguimento dei migliori livelli di classificazione energetica dell'edificio a cui sono dedicate. Su richiesta la fornitura delle unità può essere accompagnata dal "Product Compliance Report", al fine di facilitare il progettista termotecnico, architettonico o il facility manager, nella comprensione del contributo delle unità NHE-RTU in termini di punteggi utili all'accreditamento per principali protocolli mondiali nel campo dei Green Buildings (LEED®, BREEAM®, Home Quality Mark®, Estidama®, HK Beam Plus®, ecc).

Le unità Roof Top Roccheggiani sono realizzate in conformità alla normativa UNI EN 12100 e alle direttive del marchio CE, secondo un sistema di assicurazione di qualità certificata ISO 9001 ed impiegano come fluido refrigerante il Gas R410A o R452B, in accordo alle vigenti normative.

Dati tecnici generali

Versione RFE / RTA / RRE (con camera di miscela a 3 serrande, free cooling fino al 100% della portata nominale, recupero termodinamico attivo e recupero di calore sia sensibile che latente con ruota entalpica)

Modello NHE-RTU	144	176	208	240	272	304	354	404		
Versione	RFE	RFE	RFE	RFE	RFE	RFE	RFE	RFE		
Free Cooling	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
Recupero Calore Termodinamico Attivo (RTA)	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso		
Recupero Calore Ruota Entalpica (RRE)	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso		
Compliance 2016/2281 UE - ENER LOT 21 - TIER 2	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021		
Prestazioni-R410A										
Potenza frigorifera totale	(1) (2)	kW	154.1	184.3	213.3	252	283.1	321.9	355.4	396.69
Potenza frigorifera sensibile	(1) (2)	kW	116.9	140.8	169	197	219.8	247.8	275.8	305.9
Potenza frigorifera dal recupero entalpico	(1) (2)	kW	80.6	96.2	116	130	140.8	152.9	160.4	170.6
Potenza elettrica assorbita	(1) (2)	kW	28.1	36.5	41.6	53.7	54.9	66.5	88.1	105.5
EER soli compressori	(1) (2) (3)		5.49	5.04	5.12	4.69	5.16	4.84	4.03	3.76
Coeff prestaz stagionale SEER	(4)		4.56	4.44	4.72	4.72	4.67	4.76	4.63	4.51
Efficienza energetica stagionale $\eta_{s,c}$	(5)	%	179	175	186	186	184	188	182	177
Classe energetica eurovent	(6)		A	A	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Potenza termica	(7) (8)	kW	150.3	183.5	204.8	244.4	274	313.7	353.2	403.3
Potenza Termica dal recupero entalpico	(7) (8)	kW	89.1	107.4	130	147.2	160.9	176.7	186.8	201.5
Potenza elettrica assorbita	(7) (8)	kW	25	32.1	34	43.2	46.7	56.2	64.8	77.9
COP soli compressori	(7) (8) (9)		6.02	5.72	6.03	5.66	5.86	5.59	5.45	5.17
Coeff prestaz stagionale SCOP	(4)		3.45	3.47	3.6	3.61	3.64	3.72	3.84	3.73
Efficienza energetica stagionale $\eta_{s,h}$	(5)	%	135	136	141	142	143	146	150	146
Temperatura bivalenza	(5)	°C	-7	-8	-6	-8	-8	-8	-8	-8
Classe energetica	(6)		A+	A+	A+	A+	A+	A+	A++	A+
Prestazioni-R452B										
Potenza frigorifera totale	(1) (2)	kW	144.4	172.8	199.9	236.2	265.4	301.7	333.1	371.9
Potenza frigorifera sensibile	(1) (2)	kW	113.5	136.7	164.1	191.3	213.5	240.6	267.8	297
Potenza frigorifera dal recupero entalpico	(1) (2)	kW	80.6	96.2	116	130	140.8	152.9	160.4	170.6
Potenza elettrica assorbita	(1) (2)	kW	25.9	33.7	38.4	49.6	50.6	61.4	81.3	97.3
EER soli compressori	(1) (2) (3)		5.58	5.12	5.21	4.77	5.24	4.92	4.1	3.82
Coeff prestaz stagionale SEER	(4)		5.57	5.12	5.2	4.76	5.24	4.91	4.1	3.82
Efficienza energetica stagionale $\eta_{s,c}$	(5)	%	182	177	189	189	187	190	185	180
Classe energetica eurovent	(6)		A	A	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Potenza termica	(7) (8)	kW	134.6	164.3	183.3	218.8	245.3	280.9	316.2	361.1
Potenza Termica dal recupero entalpico	(7) (8)	kW	89.1	107.4	130	147.2	160.9	176.7	186.8	201.5
Potenza elettrica assorbita	(7) (8)	kW	22.4	28.8	30.5	38.8	42	50.4	58.2	70
COP soli compressori	(7) (8) (9)		6	5.7	6.01	5.64	5.84	5.57	5.43	5.16
Coeff prestaz stagionale SCOP	(4)		3.48	3.5	3.63	3.64	3.67	3.75	3.87	376
Efficienza energetica stagionale $\eta_{s,h}$	(5)	%	136	137	142	143	144	147	151	147
Temperatura bivalenza	(5)	°C	-7	-8	-6	-8	-8	-8	-8	-8
Classe energetica	(6)		A+	A+	A+	A+	A+	A+	A++	A+
Post riscaldamento										
Potenza termica	(10)	kW	57.4	67	77.6	90.1	99.8	110.9	118.7	134.4
Post riscaldamento R452B										
Potenza termica	(10)	kW	51.4	60	69.5	80.6	89.4	99.3	106.3	120.3
Sezione ventilante mandata (Alta prevalenza)										
Tipologia ventilatori			Radiali EC							
Numero ventilatori		n°	4	4	4	6	6	6	6	6
Diametro girante		mm	450	450	500	450	450	500	500	500
Portata aria		m³/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000
Portata singolo ventilatore		m³/h	6500	8000	9750	7500	8333	9333	10000	11000
Potenza elettrica nominale ventilatore mandata		kW	5.4	5.4	5.7	5.4	5.4	5.7	5.7	5.7
Corrente nominale singolo ventilatore		A	8	8	9	8	8	9	9	9
Pressione statica utile	(11)	Pa	760	590	450	660	520	510	430	200

- Note:
- (1) Temperatura Aria interna 27°C B.S./19°C B.U. Temperatura aria esterna 35°C B.S./24°C B.U. (Secondo EN14511 - Table 4 - Cooling Mode)
 - (2) Performance con Aria a tutto ricircolo 27°C B.S./19°C B.U.
 - (3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi
 - (4) Secondo EN 14825:2016
 - (5) Secondo regolamento ECODESIGN (UE) n. 2016/2281 – ENER LOT 21 (ERP)
 - (6) Secondo Eurovent Certification Program (RT) rated up to 200 kW in cooling capacity / n.a.= non applicabile
 - (7) Temperatura Aria interna 20°C B.S./12°C B.U. Temperatura aria esterna 7°C B.S./6°C B.U. (Secondo EN14511 - Table 3 - Heating Mode)
 - (8) Performance con Aria a tutto ricircolo 20°C B.S./12°C B.U.
 - (9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi
 - (10) Potenza termica in funzionalità post riscaldamento a gas caldo in regime estivo, riferita a temperatura dell'aria in ingresso alla batteria di post-riscaldamento pari a 14°C e temperatura dell'aria esterna pari a 35°C

Sezione ventilante mandata (Alta prevalenza)											
Tipologia ventilatori			Radiali EC								
Numero ventilatori		n°	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Diametro girante		mm	450	450	500	450	450	500	500	500	500
Portata aria		m³/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000	66000
Portata singolo ventilatore		m³/h	6500	8000	9750	7500	8333	9333	10000	11000	11000
Potenza elettrica nominale ventilatore mandata		kW	5.4	5.4	5.7	5.4	5.4	5.7	5.7	5.7	5.7
Corrente nominale singolo ventilatore		A	8	8	9	8	8	9	9	9	9
Pressione statica utile	(11)	Pa	760	590	450	660	520	510	430	200	200
Sezione ventilante ripresa (Alta prevalenza)											
Tipologia ventilatori			Radial EC								
Numero ventilatori		n°	3	3	4	4	6	6	6	6	6
Diametro girante		mm	450	500	450	500	450	500	450	500	500
Portata aria		m³/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000	66000
Portata singolo ventilatore		m³/h	8667	10667	9750	11250	8333	9333	10000	11000	11000
Potenza elettrica nominale ventilatore mandata		kW	4.50	5.70	5.35	5.70	4.50	4.20	4.20	4.20	4.20
Corrente nominale singolo ventilatore		A	6.8	9.0	8.0	9.0	6.8	6.4	6.4	6.4	6.4
Pressione statica utile	(11)	Pa	840	900	880	840	840	710	700	560	560
Sezione ventilante mandata (Bassa prevalenza)											
Tipologia ventilatori			Radial EC								
Numero ventilatori		n°	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Diametro girante		mm	400	450	500	450	450	450	450	450	450
Portata aria		m³/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000	66000
Portata singolo ventilatore		m³/h	6500	8000	9750	7500	8333	9333	9333	9333	9333
Potenza elettrica nominale ventilatore mandata		kW	3.4	3.5	5.7	4.5	4.5	5.3	5.3	5.3	5.3
Corrente nominale singolo ventilatore		A	5.2	5.3	9	6.8	6.8	8	8	8	8
Pressione statica utile	(11)	Pa	260	330	330	430	310	360	200	200	200
Sezione ventilante ripresa (Bassa prevalenza)											
Tipologia ventilatori			Radial EC	ND							
Numero ventilatori		n°	3	3	4	4	6	6	6	6	6
Diametro girante		mm	450	500	450	500	450	450	450	450	450
Portata aria		m³/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000	66000
Portata singolo ventilatore		m³/h	8667	10667	9750	11250	8333	9333	10000	10000	10000
Potenza elettrica nominale ventilatore mandata		kW	2.90	3.10	3.19	3.45	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
Corrente nominale singolo ventilatore		A	4.5	4.5	4.6	5.2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Pressione statica utile	(11)	Pa	450	300	320	360	500	450	250	210	210
Preso aria esterna											
Portata d'aria massima in free cooling		m³/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000	66000
Portata d'aria massima in recupero termodinamico attivo		m³/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000	66000
Portata d'aria massima in recupero calore entalpico		m³/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Sezione ventilante esterna (Condensante-Evaporante)											
Tipologia ventilatori			Axial EC								
Numero ventilatori		n°	4	4	4	4	6	6	6	6	6
Diametro girante		mm	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Portata aria		m³/h	90000	90000	96000	96000	135000	135000	135000	135000	135000
Portata singolo ventilatore		m³/h	22500	22500	24000	24000	22500	22500	22500	22500	22500
Potenza elettrica nominale ventilatore ripresa		kW	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
Corrente nominale singolo ventilatore		A	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Compressori											
Tipologia compressore			Scroll								
Num tot compressori		n°	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Tipologia tandem			even	uneven							
Num circuiti refrigeranti		n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Num compressori per circuito		n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gradini di capacità		n°	4	6	6	6	6	6	6	6	6
Refrigerante			R410A								

Note:
(11) Pressione statica utile (massima disponibile) complessiva per la mandata, con filtro G4 standard pulito

Prestazioni Recuperatore di Calore Rotativo Entalpico

Modello NHE-RTU			144	176	208	240	272	304	354	404
Versione		RFE								
Free Cooling			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Recupero Calore Termodinamico Attivo (RTA)		Incluso								
Recupero Calore Ruota Entalpica (RRE)		Incluso								
Compliance 2016/2281 UE - ENER LOT 21 - TIER 2		ERP 2021								
Recupero di calore Entalpico										
Portata Aria Esterna massima		m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000
Quota % Aria Esterna massima rispetto alla portata nominale		%	100%	100%	100%	89%	80%	71%	67%	61%
Portata Aria Espulsa massima		m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000
Quota % Aria Espulsa massima rispetto alla portata nominale		%	100%	100%	100%	89%	80%	71%	67%	61%
Funzionamento Estivo con 30% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna		m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	19800
Portata Aria Espulsa		m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	19800
Efficienza temperatura		%	87	84	84	83	81	80	79	77
Efficienza entalpia		%	88	84	83	81	79	77	75	73
Efficienza umidità		%	88	84	83	81	78	76	74	71
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico		kW	80,6	96,2	116	130	140,8	152,9	160,4	170,6
Funzionamento Invernale con 30% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna		m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	19800
Portata Aria Espulsa		m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	19800
Efficienza temperatura		%	89	87	87	85	84	82	81	80
Efficienza entalpia		%	89	87	87	85	84	82	81	80
Efficienza umidità		%	90	88	87	85	83	82	80	79
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico		kW	89,1	107,4	130,0	147,2	160,9	176,7	186,8	201,5
Funzionamento Estivo con 50% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna		m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	33000
Portata Aria Espulsa		m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	33000
Efficienza temperatura		%	81	79	78	75	73	71	69	67
Efficienza entalpia		%	79	75	73	69	66	62	60	56
Efficienza umidità		%	79	73	72	67	64	59	57	53
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico		kW	122,2	141,7	169	184	194,6	204,7	211	218,7
Funzionamento Invernale con 50% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna		m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	33000
Portata Aria Espulsa		m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	33000
Efficienza temperatura		%	84	81	80	78	76	73	72	70
Efficienza entalpia		%	84	81	80	77	75	73	71	69
Efficienza umidità		%	85	80	79	76	74	72	70	68
Potenza Termica dal recupero entalpico		kW	139,6	165,4	199,1	222,4	240,6	260,8	273,8	291,8
Funzionamento Estivo con portata Aria Esterna Massima (Attraverso il recuperatore)										
Portata Aria Esterna		m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000
Portata Aria Espulsa		m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000
Efficienza temperatura		%	69	65	63	63	63	63	63	63
Efficienza entalpia		%	60	52	49	48	48	48	48	48
Efficienza umidità		%	57	48	45	44	44	44	44	44
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico		kW	183,6	196,9	228,7	229,7	229,7	229,7	229,7	229,7
Funzionamento Invernale con portata Aria Esterna Massima (Attraverso il recuperatore)										
Portata Aria Esterna		m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000
Portata Aria Espulsa		m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000
Efficienza temperatura		%	72	67	66	65	65	65	65	65
Efficienza entalpia		%	71	67	65	64	64	64	64	64
Efficienza umidità		%	70	65	63	63	63	63	63	63
Potenza Termica dal recupero entalpico		kW	237,8	272,7	324	329,7	329,7	329,7	329,7	329,7

Note:
Prestazioni riferite a:
Estate: rinnovo 35°C/60% U.R.; ripresa 26°C-50% U.R.;
Inverno: rinnovo -5°C/80% U.R.; ripresa 20°C-50% U.R

Dimensioni di massima e Pesì

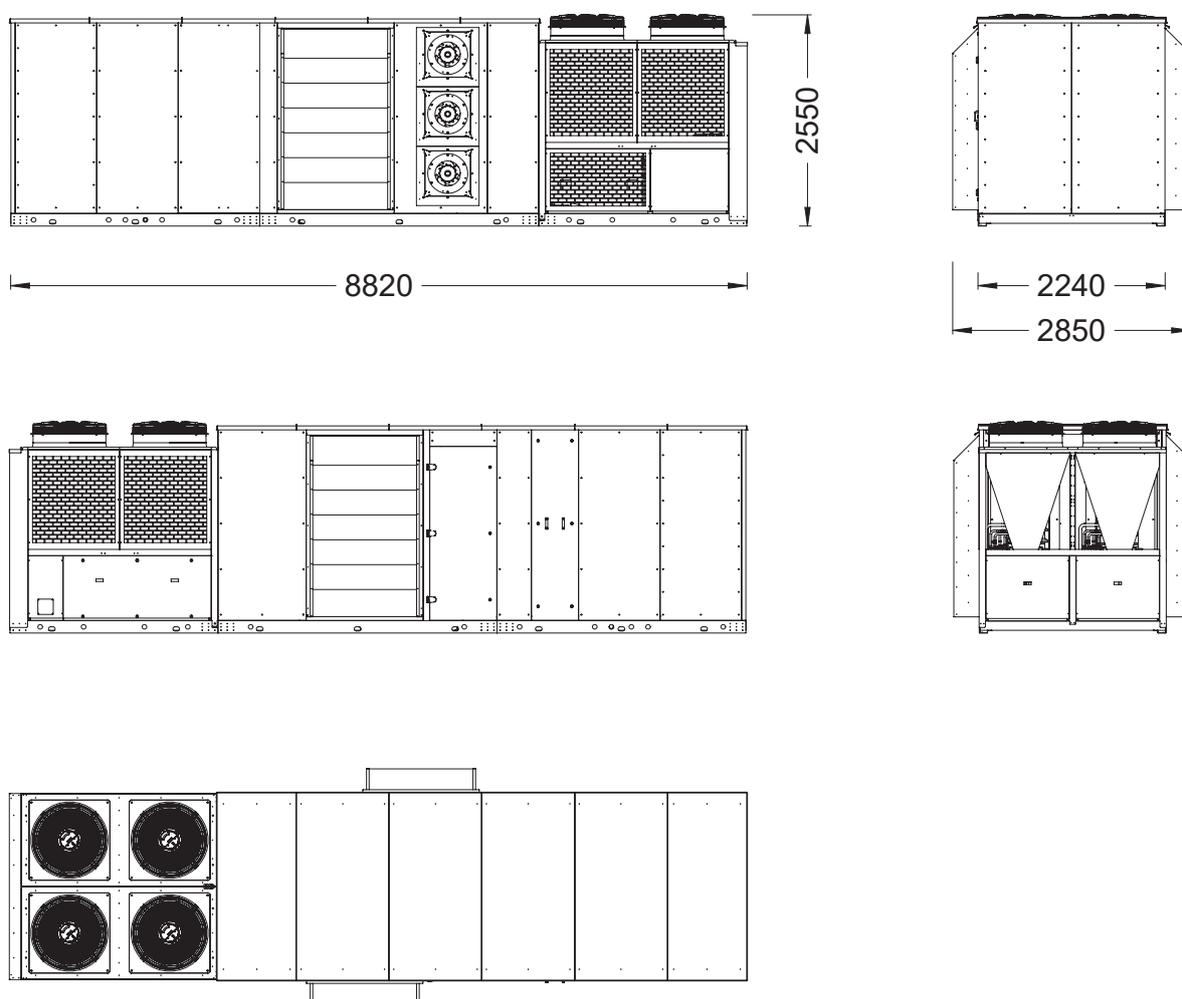
Versione RFE / RTA / RRE (con camera di miscela a 3 serrande, free cooling fino al 100% della portata nominale, recupero termodinamico attivo e recupero di calore sia sensibile che latente con ruota entalpica)

Modello NHE-RTU	144	176	208	240	272	304	354	404	
Versione	RFE								
Free Cooling	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Recupero Calore Termodinamico Attivo (RTA)	Incluso								
Recupero Calore Ruota Entalpica (RRE)	Incluso								
Compliance 2016/2281 UE - ENER LOT 21 - TIER 2	ERP 2021								
Dimensioni									
Lunghezza	(L)	mm	8820	8820	10950	10950	11790	11790	11790
Altezza	(H)	mm	2550	2550	2750	2750	2750	2750	2750
Larghezza	(B)	mm	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240
Peso di trasporto e operativo unità standard		kg	5390	5390	6026	6026	6986	6986	7046



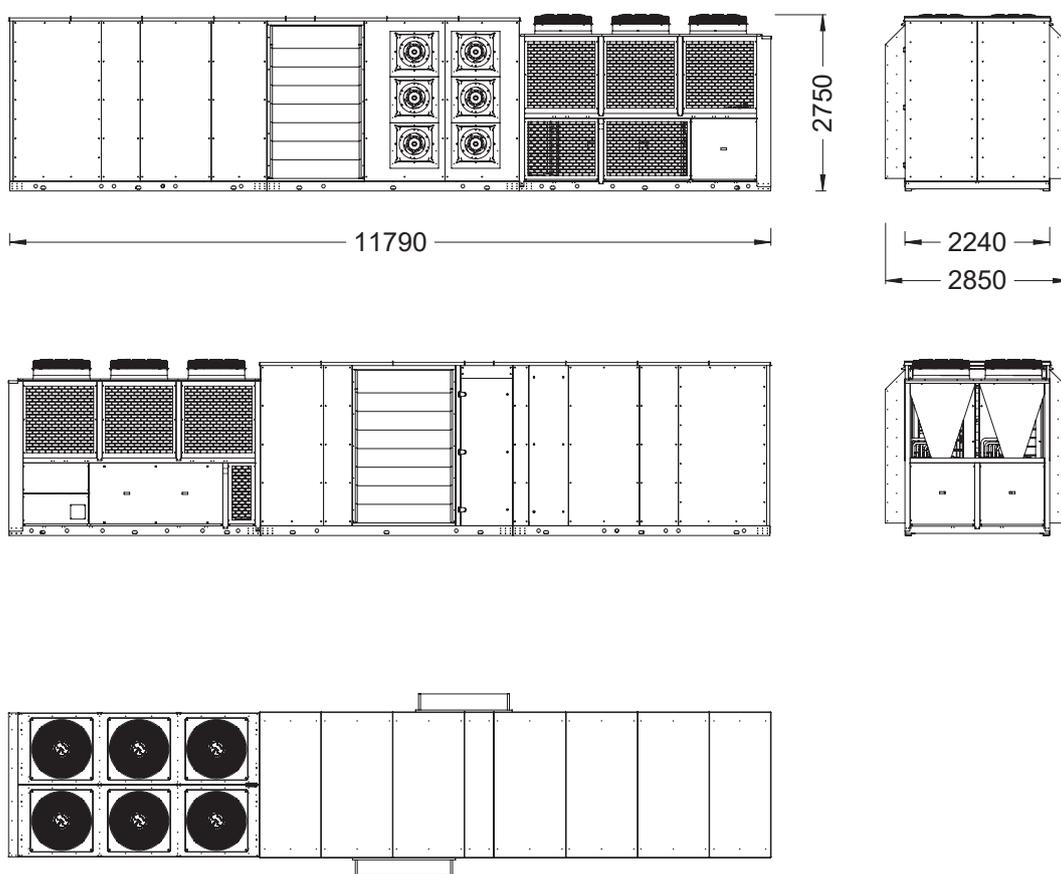
Dimensioni di massima e Forma Costruttiva

- Frame 1
- Modelli NHE-RTU 144 RFE / RTA / RRE e NHE-RTU 176 RFE / RTA / RRE



Dimensioni di massima e Forma Costruttiva

- Frame 3-4
- Modelli NHE-RTU 272 RFE / RTA / RRE, NHE-RTU 304 RFE / RTA / RRE, **NHE-RTU 354 RFE / RTA / RRE e**
NHE-RTU 404 RFE / RTA / RRE



Dati Elettrici

Versione RFE / RTA / RRE (con camera di miscela a 3 serrande, free cooling fino al 100% della portata nominale, recupero termodinamico attivo e recupero di calore sia sensibile che latente con ruota entalpica)

Ventilatori di mandata ad ALTA prevalenza

Ventilatori di ripresa a BASSA prevalenza

Modello NHE-RTU		144	176	208	240	272	304	354	404
Versione		RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE
Free Cooling		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Recupero Calore Termodinamico Attivo (RTA)		Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso
Recupero Calore Ruota Entalpica (RRE)		Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso
Compliance 2016/2281 UE - ENER LOT 21 - TIER 2		ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021
FLA Corrente massima ammissibile									
Compressore 1	A	22	22	31	34	31	40	40	40
Compressore 2	A	22	34	34	40	48.5	48.5	66	81
Compressore 3	A	22	22	31	34	31	40	40	40
Compressore 4	A	22	34	34	40	48.5	48.5	66	81
Singolo ventilatore utenza	A	8	8	9	8	8	9	9	9
Singolo ventilatore recupero	A	8.4	8.6	8.4	8.6	8.4	8.4	8.4	8.4
Singolo ventilatore esterno	A	22	22	31	34	31	40	40	40
FLA totale	A	160.8	185.4	215.2	246	280.8	304.8	339.8	369.8
LRA Corrente di spunto									
Compressore 1	A	118	118	140	174	140	225	225	225
Compressore 2	A	118	174	174	225	272	272	287	298
Compressore 3	A	118	118	140	174	140	225	225	225
Compressore 4	A	118	174	174	225	272	272	287	298
FLI massima potenza assorbita									
Compressore 1	kW	11.85	11.85	14.75	16.95	14.75	22.6	22.6	22.6
Compressore 2	kW	11.9	17	17	22.6	27.6	27.6	39	49
Compressore 3	kW	11.85	11.85	14.75	16.95	14.75	22.6	22.6	22.6
Compressore 4	kW	11.85	16.95	16.95	22.6	27.6	27.6	39	49
Singolo ventilatore utenza	kW	5.4	5.4	5.7	5.4	5.4	5.7	5.7	5.7
Singolo ventilatore ripresa	kW	5.2	5.4	5.2	5.4	5.2	5.2	5.2	5.2
Singolo ventilatore esterno	kW	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
FLI totale	kW	94.6	105.4	117.2	143	163.4	181.2	204	224
MIC Massima corrente di spunto									
Valore	A	256.8	325.4	355.2	431	504.3	528.3	560.8	586.8
Alimentazione Elettrica									
Alimentazione					400 V / 3 Phases / 50Hz				

Dati Elettrici

Versione RFE / RTA / RRE (con camera di miscela a 3 serrande, free cooling fino al 100% della portata nominale, recupero termodinamico attivo e recupero di calore sia sensibile che latente con ruota entalpica)

Ventilatori di mandata ad ALTA prevalenza

Ventilatori di ripresa ad ALTA prevalenza

Modello NHE-RTU		144	176	208	240	272	304	354	404
Versione		RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE
Free Cooling		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Recupero Calore Termodinamico Attivo (RTA)		Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso
Recupero Calore Ruota Entalpica (RRE)		Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso
Compliance 2016/2281 UE - ENER LOT 21 - TIER 2		ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021
FLA Corrente massima ammissibile									
Compressore 1	A	22	22	31	34	31	40	40	40
Compressore 2	A	22	34	34	40	48.5	48.5	66	81
Compressore 3	A	22	22	31	34	31	40	40	40
Compressore 4	A	22	34	34	40	48.5	48.5	66	81
Singolo ventilatore utenza	A	8	8	9	8	8	9	9	9
Singolo ventilatore recupero	A	8.4	8.6	8.4	8.6	8.4	8.4	8.4	8.4
Singolo ventilatore esterno	A	22	22	31	34	31	40	40	40
FLA totale	A	160.8	185.4	215.2	246	280.8	304.8	339.8	369.8
LRA Corrente di spunto									
Compressore 1	A	118	118	140	174	140	225	225	225
Compressore 2	A	118	174	174	225	272	272	287	298
Compressore 3	A	118	118	140	174	140	225	225	225
Compressore 4	A	118	174	174	225	272	272	287	298
FLI massima potenza assorbita									
Compressore 1	kW	11.85	11.85	14.75	16.95	14.75	22.6	22.6	22.6
Compressore 2	kW	11.9	17	17	22.6	27.6	27.6	39	49
Compressore 3	kW	11.85	11.85	14.75	16.95	14.75	22.6	22.6	22.6
Compressore 4	kW	11.85	16.95	16.95	22.6	27.6	27.6	39	49
Singolo ventilatore utenza	kW	5.4	5.4	5.7	5.4	5.4	5.7	5.7	5.7
Singolo ventilatore ripresa	kW	5.2	5.4	5.2	5.4	5.2	5.2	5.2	5.2
Singolo ventilatore esterno	kW	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
FLI totale	kW	94.6	105.4	117.2	143	163.4	181.2	204	224
MIC Massima corrente di spunto									
Valore	A	256.8	325.4	355.2	431	504.3	528.3	560.8	586.8
Alimentazione Elettrica									
Alimentazione					400 V / 3 Phases / 50Hz				

Dati Elettrici

**Versione RFE / RTA / RRE (con camera di miscela a 3 serrande, free cooling fino al 100% della portata nominale, recupero termodinamico attivo e recupero di calore sia sensibile che latente con ruota entalpica)
Ventilatori di mandata a BASSA prevalenza
Ventilatori di ripresa a BASSA prevalenza**

Modello NHE-RTU		144	176	208	240	272	304	354	404
Versione		RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE	RRE
Free Cooling		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Recupero Calore Termodinamico Attivo (RTA)		Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso
Recupero Calore Ruota Entalpica (RRE)		Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso	Incluso
Compliance 2016/2281 UE - ENER LOT 21 - TIER 2		ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021	ERP 2021
FLA Corrente massima ammissibile									
Compressore 1	A	22	22	31	34	31	40	40	40
Compressore 2	A	22	34	34	40	48.5	48.5	66	66
Compressore 3	A	22	22	31	34	31	40	40	40
Compressore 4	A	22	34	34	40	48.5	48.5	66	66
Singolo ventilatore utenza	A	5.2	5.3	9	6.8	6.8	8	8	8
Singolo ventilatore ripresa	A	4.5	6.4	6.8	8	5.2	4.5	4.5	4.5
Singolo ventilatore esterno	A	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
FLA totale	A	137.9	168	208.8	236.4	254.4	275.4	310.4	310.4
LRA Corrente di spunto									
Compressore 1	A	118	118	140	174	140	225	225	225
Compressore 2	A	118	174	174	225	272	272	287	287
Compressore 3	A	118	118	140	174	140	225	225	225
Compressore 4	A	118	174	174	225	272	272	287	287
FLI massima potenza assorbita									
Compressore 1	kW	11.85	11.85	14.75	16.95	14.75	22.6	22.6	22.6
Compressore 2	kW	11.85	16.95	16.95	22.6	27.6	27.6	39	39
Compressore 3	kW	11.85	11.85	14.75	16.95	14.75	22.6	22.6	22.6
Compressore 4	kW	11.85	16.95	16.95	22.6	27.6	27.6	39	39
Singolo ventilatore utenza	kW	3.4	3.5	5.7	4.5	4.5	5.3	5.3	5.3
Singolo ventilatore ripresa	kW	2.9	4.2	4.5	5.25	3.35	3.1	3.1	3.1
Singolo ventilatore esterno	kW	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
FLI totale	kW	79.74	94.24	114.44	137.34	147.16	165.86	188.66	188.66
MIC Massima corrente di spunto									
Valore	A	233.9	264	317.8	376.4	363.4	460.4	495.4	495.4
Alimentazione Elettrica									
Alimentazione		400 V / 3 Phases / 50Hz							

Livelli di Rumorosità

Versione RFE / RTA / RRE (con camera di miscela a 3 serrande, free cooling fino al 100% della portata nominale, recupero termodinamico attivo e recupero di calore sia sensibile che latente con ruota entalpica)

Potenze sonore

NHE RTU 144 - RFE/RTA/RRE	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	73,0	81,0	78,0	85,0	84,0	80,0	82,0	69,0	88,6
Ripresa	72,0	74,0	74,0	77,0	76,0	84,0	76,0	61,0	86,2
Assiali (totale)	93,0	83,0	78,0	79,0	76,0	73,0	72,0	70,0	81,7
Irradiato esterno unità	97,0	86,0	81,0	82,0	79,0	76,0	75,0	73,0	84,7
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	71,1	76,2	69,7	71,5	70,5	67,6	68,8	63,6	80,1
Assiali (AxiBlade)	84,0	75,0	73,0	78,0	78,0	74,0	70,0	67,0	81,4
NHE RTU 176 - RFE/RTA/RRE									
Mandata	70	80,0	78,0	81,0	89,0	80,0	83,0	70,0	90,6
Ripresa	71,0	77,0	81,0	77,0	77,0	81,0	94,0	71,0	95
Assiali (totale)	93,0	83,0	78,0	79,0	76,0	73,0	72,0	70,0	81,7
Irradiato esterno unità	96,0	86,0	81,0	82,0	81,0	76,0	75,0	73,0	86,5
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	68,1	75,2	68,7	67,5	75,5	67,6	69,8	64,6	79,7
Assiali (AxiBlade)	84,0	75,0	73,0	78,0	78,0	74,0	70,0	67,0	81,4

NHE RTU 208 - RFE/RTA/RRE	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	76	85,0	83,0	85,0	85,0	84,0	93,0	74,0	95
Ripresa	76,0	83,0	87,0	85,0	82,0	84,0	95,0	80,0	96.5
Assiali (totale)	93,0	83,0	77,0	78,0	75,0	72,0	71,0	69,0	80.7
Irradiato esterno unità	97,0	86,0	80,0	81,0	78,0	75,0	74,0	72,0	84.7
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	73.1	80.2	74.7	71.5	71.5	71.6	79.8	68.6	81.8
Assiali (AxiBlade)	84,0	75,0	73,0	78,0	78,0	74,0	70,0	67,0	81.4

NHE RTU 240 - RFE/RTA/RRE	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	75	84,0	80,0	83,0	84,0	82,0	85,0	72,0	89.7
Ripresa	78,0	88,0	85,0	88,0	87,0	86,0	98,0	77,0	99.5
Assiali (totale)	93,0	83,0	77,0	78,0	75,0	72,0	71,0	69,0	80.7
Irradiato esterno unità	96,0	87,0	81,0	82,0	80,0	77,0	75,0	72,0	86.1
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	72.1	77.2	71.7	69.5	70.5	69.6	71.8	66.6	78.9
Assiali (AxiBlade)	84,0	75,0	73,0	78,0	78,0	74,0	70,0	67,0	81.4

NHE RTU 272 - RFE/RTA/RRE	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	76	85,0	82,0	85,0	87,0	85,0	88,0	76,0	92.6
Ripresa	77,0	82,0	83,0	86,0	87,0	84,0	91,0	72,0	93.8
Assiali (totale)	94,0	84,0	79,0	80,0	76,0	74,0	72,0	71,0	82.2
Irradiato esterno unità	97,0	87,0	82,0	83,0	80,0	78,0	75,0	74,0	86.6
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Assiali (AxiBlade)	86,0	77,0	74,0	79,0	80,0	76,0	72,0	69,0	83.2

NHE RTU 304 - RFE/RTA/RRE	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	77	87,0	83,0	86,0	86,0	85,0	93,0	76,0	95.2
Ripresa	79,0	87,0	86,0	89,0	91,0	88,0	92,0	83,0	96.5
Assiali (totale)	94,0	84,0	79,0	80,0	76,0	74,0	72,0	71,0	82.2
Irradiato esterno unità	97,0	87,0	82,0	83,0	80,0	78,0	75,0	74,0	86.6
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	77	81	80	76,0	73,0	71,0	76,0	59,0	81
Assiali (AxiBlade)	86,0	77,0	74,0	79,0	80,0	76,0	72,0	69,0	83.2

NHE RTU 354 - RFE/RTA/RRE	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	76	85,0	82,0	85,0	87,0	85,0	88,0	76,0	92.6
Ripresa	77,0	82,0	83,0	86,0	87,0	84,0	91,0	72,0	93.8
Assiali (totale)	94,0	84,0	79,0	80,0	76,0	74,0	72,0	71,0	82.2
Irradiato esterno unità	97,0	87,0	82,0	83,0	80,0	78,0	75,0	74,0	86.6
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Assiali (AxiBlade)	86,0	77,0	74,0	79,0	80,0	76,0	72,0	69,0	83.2

NHE RTU 404 - RFE/RTA/RRE	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	77,0	87,0	83,0	86,0	86,0	85,0	93,0	76,0	95.2
Ripresa	79,0	87,0	86,0	89,0	91,0	88,0	92,0	83,0	96.5
Assiali (totale)	94,0	84,0	79,0	80,0	76,0	74,0	72,0	71,0	82.2
Irradiato esterno unità	97,0	87,0	82,0	83,0	80,0	78,0	75,0	74,0	86.6
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	77	81	80	76,0	73,0	71,0	76,0	59,0	81
Assiali (AxiBlade)	86,0	77,0	74,0	79,0	80,0	76,0	72,0	69,0	83.2

Note:
 I livelli sonori si riferiscono alle singole sezioni ventilanti ad unità a pieno carico, nelle condizioni nominali di prova con pressione statica utile 50Pa. Il dato complessivo delle unità include alcuni fattori correttivi derivanti da alcune soluzioni applicative tipiche. Installando l'unità in condizioni diverse da quelle nominali di prova i livelli sonori possono subire variazioni, anche sostanziali. Tolleranza +/-4dB.

Limiti di Funzionamento

Modello NHE-RTU			144	176	208	240	272	304	354	404
Estivi										
Temp. Aria esterna minima	(16) (17)	°C	15	15	15	15	15	15	15	15
Temp. Aria esterna massima	(16) (17)	°C	44	44	44	44	44	44	44	44
Tem. Aria ingresso batteria trattamento minima	(16) (17)	°C	13	13	13	13	13	13	13	13
Tem. Aria ingresso batteria trattamento massima	(16) (17)	°C	26	26	26	26	26	26	26	26
Invernali										
Temp. Aria esterna minima	(16) (17)	°C	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
Temp. Aria esterna massima	(16) (17)	°C	18	18	18	18	18	18	18	18
Tem. Aria ingresso batteria trattamento minima	(16) (17)	°C	5	5	5	5	5	5	5	5
Tem. Aria ingresso batteria trattamento massima	(16) (17)	°C	24	24	24	24	24	24	24	24

Note:

(16) Limiti validi per portata aria nominale, corretto utilizzo ed installazione dell'unità e funzionamento a pieno carico.

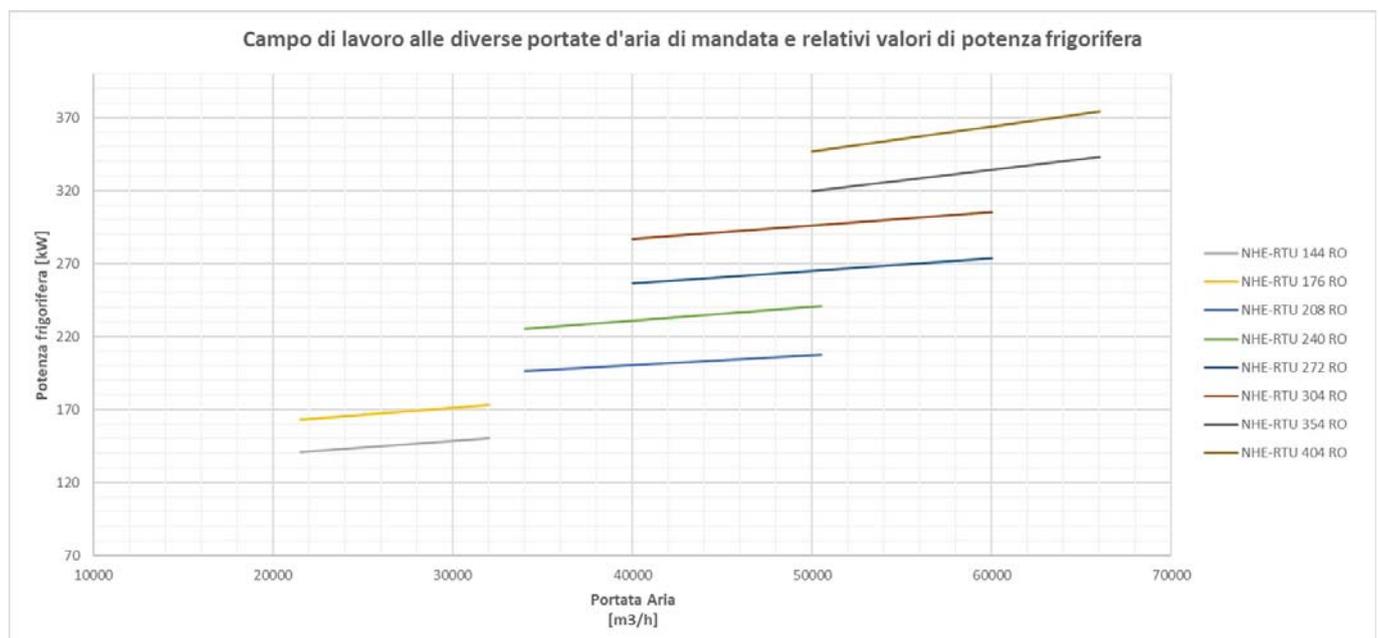
(17) Valori espressi tenendo conto del rinnovo tramite aria esterna e attivazione del recupero.

Campo di lavoro

Modello NHE-RTU			144	176	208	240	272	304	354	404
Portata Aria Mandata										
Minima		m3/h	21500	21500	34000	34000	40000	40000	40000	40000
Nominale		m3/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000
Massima		m3/h	32000	32000	50500	50500	60000	60000	66000	66000
Portata Aria Espulsione										
Minima		m3/h	21500	21500	34000	34000	40000	40000	40000	40000
Nominale		m3/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000
Massima		m3/h	32000	32000	50500	50500	60000	60000	66000	66000

Note:

Unità in configurazione standard, versione tutto ricircolo, priva di accessori. Portate aria limite per garantire una velocità massima di attraversamento batteria di 2,4 m/s.



Prestazioni Tecniche degli Accessori (opzionali) da dichiarare in fase d'ordine

Batteria di post-riscaldamento estivo a gas caldo da 1 rango

Modello NHE-RTU		144	176	208	240	272	304	354	404
Prestazioni batteria di post riscaldamento a gas caldo									
Potenza Termica Nominale	kWt	57,4	67,0	77,6	90,1	99,8	110,9	118,7	134,4
Portata Aria Nominale	m3/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000
Salto termico lato aria a portata nominale	°C	7	6	6	6	6	6	6	6

Note:

kWt = potenzialità termica fornita (kW) al flusso d'aria in mandata;
Temp. Aria interna 27°C/19°C W.B. Temperatura aria esterna 35°C D.B./24°C W.B.;

Prestazioni a tutto ricircolo e portata costante;

Le batterie standard sono a 1 Rango;

Le batterie sono alloggiata a valle della batteria ad espansione diretta e la loro installazione è alternativa alla batteria ausiliaria ad acqua calda;

L'utilizzo è unicamente per post-riscaldamento estivo;

La batteria di post-riscaldamento è alimentata dal gas caldo.

Batteria di riscaldamento integrativo da 2 ranghi ad acqua calda (fornita da generatore esterno)

Modello NHE-RTU		144	176	208	240	272	304	354	404
Prestazioni batteria di post riscaldamento ad acqua									
Potenza termica Nominale	kW	237	271	318	349	363	390	406	430
Portata Aria	m3/h	26000	32000	39000	45000	50000	56000	60000	66000
Perdita di carico lato aria	Pa	24	34	41	52	62	75	80	95
Portata Acqua Nominale	m3/h	10	12	14	15	16	17	18	19
Perdita di carico acqua	kPa	15	19	20	23	26	29	32	35

Note:

Potenza termica nominale calcolata con aria in ingresso batteria a 20°, alla portata acqua indicata e con temperatura IN/OUT 80/60°C;

Le batterie standard sono a 2 ranghi;

Rese termiche riferite alla massima potenzialità della batteria ad acqua. Il termostato parzializza la valvola modulante a tre vie limitando la temperatura di immissione dell'aria a valori desiderati.

Valvola a 3 vie

Modello NHE-RTU		144	176	208	240	272	304	354	404
Prestazioni Valvola a 3 vie (Accessorio per batteria di riscaldamento opzionale ad acqua)									
Portata Acqua Nominale	m3/h	10,4	11,9	14	15,3	16	17,2	17,8	18,9
DN Valvola	DN	50	50	50	50	50	50	50	50
KV Valvola	KV	25	25	25	25	40	40	40	40
Perdita di carico acqua	kPa	20	26	35	42	16	18,5	20	22,3
Tipologia attuatore		Controllo proporzionale 0-10V							
Tipo di connessioni valvola		Connessioni filettate							

Note:

Da abbinarsi alla batteria ad acqua calda (opzionale). E' gestita dal microprocessore di bordo attraverso un segnale 0-10V e consente la regolazione;

Completamente automatica della batteria ad acqua;

Controllo proporzionale 0-10V non incluso e da prevedere a parte;

Connessioni Filettate.

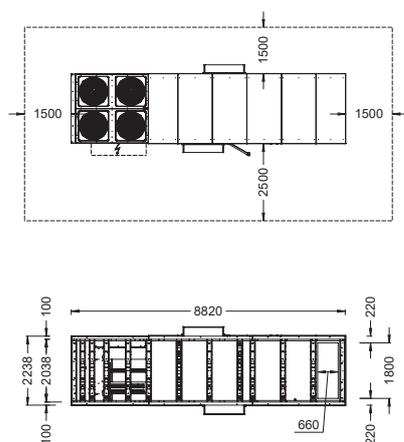
Protezione (opzionale) delle batterie di scambio termico

Tutte le batterie di scambio termico nella esecuzione standard sono con tubi in rame ed alette in alluminio. Su richiesta possono essere realizzate le batterie, con i seguenti trattamenti superficiali anticorrosione:

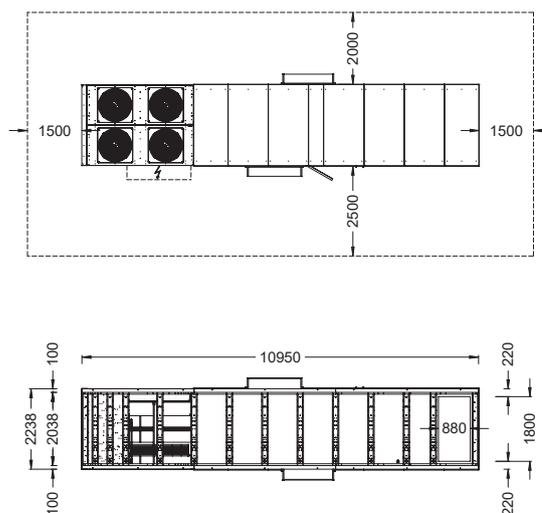
- Aiax Coatings AA Aqua Aero®;
- EnergyGuard DCC Fluxcoat®;
- Blygold PoluAluXT®;
- P-413CHeresite®.

Spazi di rispetto e vista inferiore

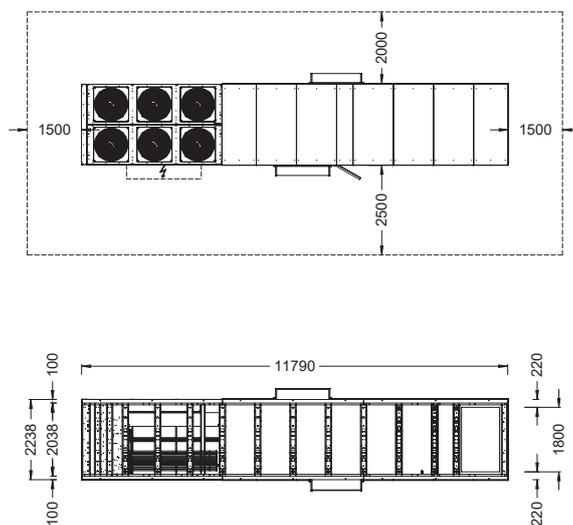
- Frame 1
- Modelli NHE-RTU 144 RFE/RTA/RRE e NHE-RTU 176 RFE/RTA/RRE



- Frame 2
- Modelli NHE-RTU 208 RFE/RTA/RRE e NHE-RTU 240 RFE/RTA/RRE



- Frame 3-4
- Modelli NHE-RTU 272 RFE/RTA/RRE - NHE-RTU 304 RFE/RTA/RRE - NHE-RTU 354 RFE/RTA/RRE - NHE-RTU 404 RFE/RTA/RRE

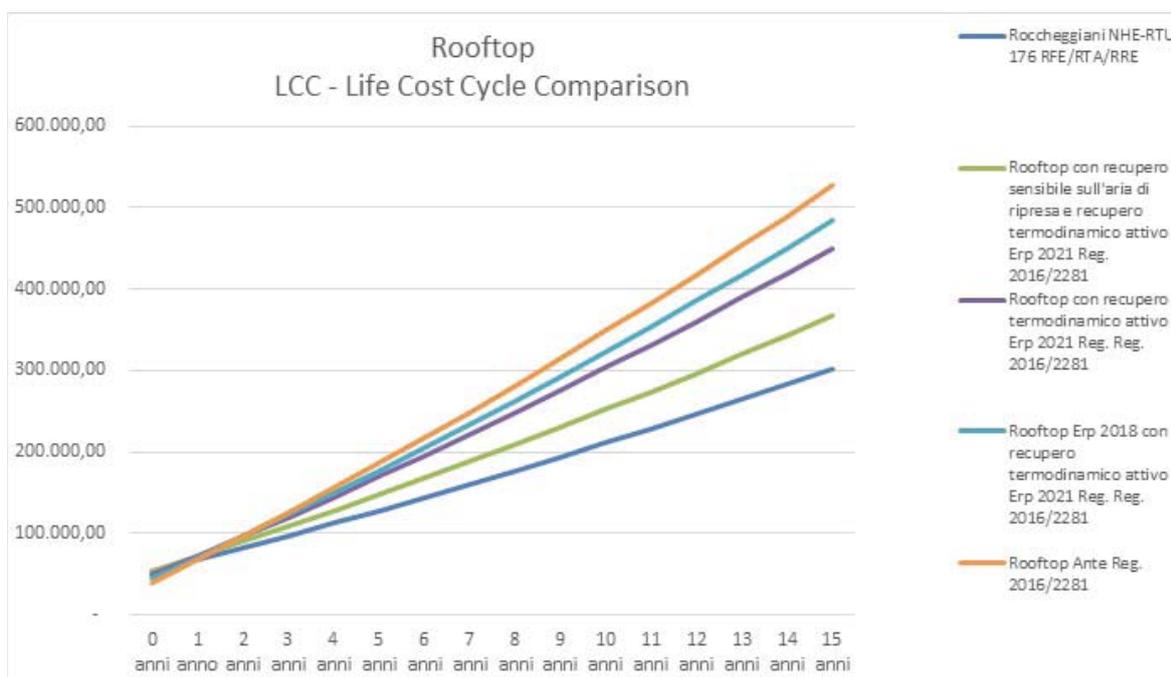


Considerazioni generali teoriche a livello di variazione dei valori di TLC (Total Life Cost), al variare dei livelli di prestazione energetica secondo soglie ERP 2018 / ERP 2021 / NHE-RTU

Il TLC (Total Life Cost) è un parametro di notevole importanza per il proprietario dell'edificio e/o per chi dovrà sostenere gli investimenti per la realizzazione e l'utilizzo dell'immobile.

Il Total Life Cost di un impianto HVAC&R che utilizza unità Roof Top, dipende: dall'efficienza delle unità Roof Top e dalle caratteristiche dell'edificio cui le unità sono dedicate, dal loro profilo di utilizzo e da una serie di fattori non facilmente prevedibili senza una dettagliata valutazione d'insieme, normalmente demandata al professionista della progettazione impiantistica incaricato dalla committenza.

Con l'intento di facilitare la comprensione dei vantaggi in termini di TLC al variare dei livelli di efficienza energetica complessivi delle unità, si riporta un esempio di Total Life Cost applicato alla serie NHE-RTU.



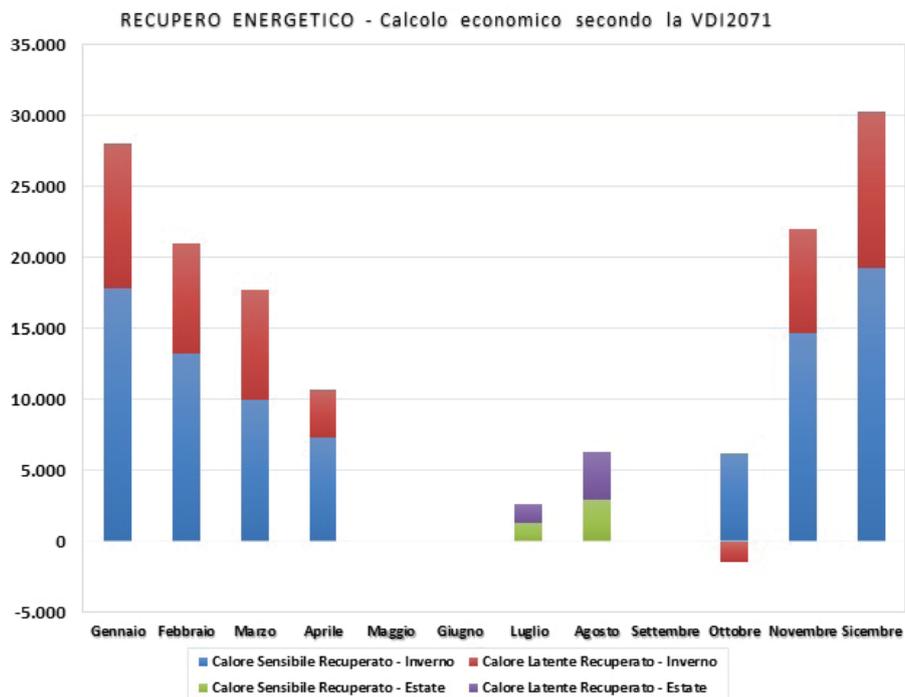
Note - Condizioni di calcolo del TLC:

- Portata Mandata Aria Nominale
- Pressione statica utile mandata 300Pa
- Portata Ripresa Aria Nominale
- Pressione statica utile ripresa 200Pa
- Ecodesign 2009/125/EU - 2016/2281
- η_s - Efficienza energetica stagionale nel riscaldamento Ambiente Nominale
- $\eta_{s,c}$ - Efficienza energetica stagionale nel raffreddamento Ambiente Nominale
- Livello di potenza sonora - unità in funzionamento a pieno carico
- Potenza frigorifera totale *
- Potenza assorbita totale *
- EER totale *
- Potenza riscaldamento **
- Potenza assorbita totale **
- COP totale *
- Consumo previsto per ventilazione/rinnovo aria - 12h (dalle 07:00 alle 19:00)
- Consumo previsto Cooling Anno Climatico Milano (Fonte CTI)
- Consumo previsto free-cooling/anno su Anno Climatico Milano (Fonte CTI)
- Consumo previsto Heating Anno Climatico Milano (Fonte CTI)
- Costo unitario di investimento Stimato su valori medi nazionali
- Costi di manutenzione/riparazione/F-gas (2 visite anno)
- Costi sostituzione filtri G4 + F7 (2 sostituzioni anno)
- Inflazione programmata 2%
- *Condizioni climatiche EN 14511: [Outdoor section: 35°C/50% UR - Indoor Section: 27°C/47% UR]
- ** Condizioni climatiche EN 14511: [Outdoor section: 7°C/87% UR - Indoor Section: 20°C/41% UR]

Tali valori sono a carattere generale e puramente indicativo, essendo riferiti ad una simulazione su di un caso esemplificativo teorico.

Considerazioni generali teoriche a livello di variazione dei valori di efficienza energetica stagionale e di convenienza economica nell'utilizzo del sistema di recupero con ruota entalpica (anni di rientro dell'investimento)

L'utilizzo delle versioni RFE/RTA/RRE, grazie ad innovative soluzioni di recupero energetico e free cooling, offre livelli di efficienza energetica superiori rispetto alla versione RO. Con il grafico sottostante si offre una valutazione teorica generale, a determinate condizioni sotto specificate, di come possano migliorare i valori di efficienza stagionale al variare delle versioni di unità NHE-RTU e di come l'utilizzo di una ruota entalpica possa avere tempi di rientro dell'investimento molto brevi.



- Note - Condizioni di calcolo:
- Unità in esame: Roccheggiani NHE-RTU 176 RFE/RTA/RRE
 - Prezzo energia elettrica 140 €/MWh
 - Tasso di interesse 2,00%
 - Funzionamento dalle 07:00 alle 19:00 per 5 giorni alla settimana
 - Rapporto Benefici/Costi 2,88
 - Tempo di ammortamento 1,5 anni

Tali valori sono a carattere generale e puramente indicativo, essendo riferiti ad una simulazione su di un caso esemplificativo teorico.



Roccheggiani S.p.a.
Via 1° Maggio, 10 - 60021 Camerano (An) Italy
Tel +39 071 730 00 23
Fax +39 071 730 40 05
info@roccheggiani.it

www.roccheggiani.it

ROCHEGGIANI®
care for air

ROOFTOP_1 (PT_Area ritiro bagagli_nord + P1_corridoio nord)

ITA

NHE-RTU

UNITÀ ROOF TOP
AD ALTA EFFICIENZA

Pompa di calore Aria-Aria
Portate aria da 9.000 a 66.000 m³/h
Potenze frigorifere da 50 a 411 kW
Potenze termiche da 50 a 402 kW



Scarica il bollettino tecnico



Le unità Roof Top ad alta efficienza della serie NHE-RTU Roccheggiani sono progettate per garantire il trattamento, il rinnovo e la purificazione dell'aria all'interno degli edifici, con vantaggiosa applicazione nelle grandi superfici di produzione, stoccaggio e distribuzione nell'Industria e nel terziario. Le unità Roof Top ad alta efficienza NHE-RTU sono unità packaged, progettate per essere posizionate all'esterno (tipicamente in copertura degli edifici) ed utilizzano la tecnologia della pompa di calore che garantisce compattezza ed elevata efficienza. Le NHE-RTU sfruttano in maniera estremamente vantaggiosa il free cooling (disponibile anche per il 100% della portata d'aria trattata) ed il recupero di calore attraverso due distinte tecnologie: recupero termodinamico attivo e recupero calore sia sensibile che latente, attraverso ruota entalpica ad alta efficienza. Grazie a tutte queste soluzioni le unità Roof Top ad alta efficienza assicurano elevata efficienza energetica stagionale anche ai carichi parziali, con prestazioni che contribuiscono al conseguimento dei migliori livelli di classificazione energetica dell'edificio a cui sono dedicate. Su richiesta la fornitura delle unità può essere accompagnata dal "Product Compliance Report", al fine di facilitare il progettista termotecnico, architettonico o il facility manager, nella comprensione del contributo delle unità NHE-RTU in termini di punteggi utili all'accreditamento per principali protocolli mondiali nel campo dei Green Buildings (LEED®, BREEAM®, Home Quality Mark®, Estidama®, HK Beam Plus®, ecc). Le unità Roof Top Roccheggiani sono realizzate in conformità alla normativa UNI EN 12100 e alle direttive del marchio CE, secondo un sistema di assicurazione di qualità certificata ISO 9001 ed impiegano come fluido refrigerante il Gas R410A o R452B, in accordo alle vigenti normative.

VERSIONI

5 Versioni

RO - Solo ricircolo

RF - Camera di miscela a 2 serrande (free cooling max 50%)

RFE/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 100%)

RF/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 2 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 50%)

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

APPLICATIONS



Rooftop NHE-RTU ECODESIGN (UE) n. 2016/2281 – ENER LOT 21/TIER2 - ErP2021		404	
Configurazione			
RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)		RFE/RTA/RRE	
Dati nominali			
Refrigerante HFO GWP = 675		R452b	
Raffreddamento			
Potenza Frigorifera	(1) (2)	371,87 kW	
Potenza Frigorifera Sensibile	(1) (2)	297,02 kW	
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	(1) (2)	170,60 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(1) (2)	97,29 kW	
EER soli compressori	(1) (2) (3)	3,82	
Indice di efficienza energetica stagionale SEER	(4)	3,82	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento η _{s,c}	(5)	180,13 %	
Classe Energetica		n.a.	
Riscaldamento			
Potenza Termica	(7) (8)	361,07 kW	
Potenza Termica dal recupero entalpico	(7) (8)	201,50 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(7) (8)	69,99 kW	
COP soli compressori	(7) (8) (9)	5,16	
Coefficiente di prestazione stagionale SCOP	(4)	3,76	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento η _{s,h}	(5)	147,17 %	
Temperatura di bivalenza	(5)	-8,00 °C	
Classe Energetica		A+	
Recupero di calore entalpico			
Quota % Aria Esterna massima rispetto alla portata nominale		61%	
Quota % Aria Espulsa massima rispetto alla portata nominale		61%	
Dati di calcolo			
Portata aria mandata		66000 m ³ /h	
Pressione statica utile mandata		300 Pa	
Portata aria esterna		13000 m ³ /h	
Pressione statica utile ripresa		250 Pa	
Temp. Ripresa Raffreddamento	26,0 °C	Temp. Ripresa Riscaldamento	21,0 °C
Umidità Ripresa Raffreddamento	50,0 %	Umidità Ripresa Riscaldamento	50,0 %
Temp. Esterna Raffreddamento	33,0 °C	Temp. Esterna Riscaldamento	-5,0 °C
Umidità Esterna Raffreddamento	50,0 %	Umidità Esterna Riscaldamento	83,0 %
Potenza Frigorifera	357,60 kW	Potenza Termica	283,45 kW
Potenza Frigorifera Sensibile	271,22 kW		
Recupero di calore con A.E.	73,20 kW	Recupero di calore con A.E.	142,20 kW
Potenza frigorifera totale	430,80 kW	Potenza termica totale	425,65 kW
Potenza Assorbita Compressori	84,07 kW	Potenza Assorbita Compressori	69,96 kW
EER soli compressori	4,25	COP soli compressori	4,05
EER totale	3,69	COP totale	4,15
Temperatura mandata aria	16,19 °C	Temperatura mandata aria	32,05 °C
Umidità relativi mandata aria	72,99 %	Umidità relativi mandata aria	24,50 %
Dati elettrici			
(1) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLI massima potenza assorbita	224,0 kW
(2) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLA Corrente massima ammissibile	369,8 A
(3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi;		MIC Massima corrente di spunto	586,8 A
(4) Secondo EN 14825:2016;		Dimensioni e pesi	
(5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP);		Lunghezza (L)	11790 mm
(7) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Altezza (H)	2750 mm
(8) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Profondità (P)	2240 mm
(9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;		Peso operativo	7046 kg
Dati Reg. (UE) N. 517/2014			
kg CO ₂ ,eq/kW			188,77
Tonn CO ₂ ,eq			70,20
Periodicità dei controlli F-gas			12 m

Configurazione

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

KRT1E000.400A

Cavi quadro elettrico e impianto elettrico numerati

Quadro elettrico ventilazione forzata 400V/3F+N/50Hz

Controllo sequenza fasi

Valvole elettroniche indipendenti per funzionamento estivo e invernale

Configurazione frigorifera per ambiente ad Alta temperatura (max 52°C)

Pressostato differenziale per sporcamento filtri

Ventilatori di trattamento di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di mandata completo di display LCD

Ventilatori di ripresa di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di ripresa completo di display LCD

Ventilatori esterni di tipo Assiale con motore comandato da inverter

Controllo elettronico integrato con software proprietario Roccheggiani

Accessori

Sonda CO2

Codice
KRT00CO2.000A

Filtro G4:EN779 (Coarse 70%:ISO16890) + Filtri a tasche rigide F9:EN779 (ePM1-85%:ISO16890)

KRT00F49.400A

-
-
-

ROOFTOP_2 (PT_Area ritiro bagagli_sud (luggage) + P1_corridoio sud

ITA

NHE-RTU

UNITÀ ROOF TOP
AD ALTA EFFICIENZA

Pompa di calore Aria-Aria
Portate aria da 9.000 a 66.000 m³/h
Potenze frigorifere da 50 a 411 kW
Potenze termiche da 50 a 402 kW



Scarica il bollettino tecnico



Le unità Roof Top ad alta efficienza della serie NHE-RTU Roccheggiani sono progettate per garantire il trattamento, il rinnovo e la purificazione dell'aria all'interno degli edifici, con vantaggiosa applicazione nelle grandi superfici di produzione, stoccaggio e distribuzione nell'Industria e nel terziario. Le unità Roof Top ad alta efficienza NHE-RTU sono unità packaged, progettate per essere posizionate all'esterno (tipicamente in copertura degli edifici) ed utilizzano la tecnologia della pompa di calore che garantisce compattezza ed elevata efficienza. Le NHE-RTU sfruttano in maniera estremamente vantaggiosa il free cooling (disponibile anche per il 100% della portata d'aria trattata) ed il recupero di calore attraverso due distinte tecnologie: recupero termodinamico attivo e recupero calore sia sensibile che latente, attraverso ruota entalpica ad alta efficienza. Grazie a tutte queste soluzioni le unità Roof Top ad alta efficienza assicurano elevata efficienza energetica stagionale anche ai carichi parziali, con prestazioni che contribuiscono al conseguimento dei migliori livelli di classificazione energetica dell'edificio a cui sono dedicate. Su richiesta la fornitura delle unità può essere accompagnata dal "Product Compliance Report", al fine di facilitare il progettista termotecnico, architettonico o il facility manager, nella comprensione del contributo delle unità NHE-RTU in termini di punteggi utili all'accreditamento per principali protocolli mondiali nel campo dei Green Buildings (LEED®, BREEAM®, Home Quality Mark®, Estidama®, HK Beam Plus®, ecc). Le unità Roof Top Roccheggiani sono realizzate in conformità alla normativa UNI EN 12100 e alle direttive del marchio CE, secondo un sistema di assicurazione di qualità certificata ISO 9001 ed impiegano come fluido refrigerante il Gas R410A o R452B, in accordo alle vigenti normative.

VERSIONI

5 Versioni

RO - Solo ricircolo

RF - Camera di miscela a 2 serrande (free cooling max 50%)

RFE/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 100%)

RF/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 2 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 50%)

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

APPLICATIONS



Rooftop NHE-RTU ECODESIGN (UE) n. 2016/2281 – ENER LOT 21/TIER2 - ErP2021		354	
Configurazione			
RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)		RFE/RTA/RRE	
Dati nominali			
Refrigerante HFO GWP = 675		R452b	
Raffreddamento			
Potenza Frigorifera	(1) (2)	333,13 kW	
Potenza Frigorifera Sensibile	(1) (2)	267,76 kW	
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	(1) (2)	160,40 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(1) (2)	81,26 kW	
EER soli compressori	(1) (2) (3)	4,10	
Indice di efficienza energetica stagionale SEER	(4)	4,10	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento η _{s,c}	(5)	185,21 %	
Classe Energetica		n.a.	
Riscaldamento			
Potenza Termica	(7) (8)	316,24 kW	
Potenza Termica dal recupero entalpico	(7) (8)	186,80 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(7) (8)	58,24 kW	
COP soli compressori	(7) (8) (9)	5,43	
Coefficiente di prestazione stagionale SCOP	(4)	3,87	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento η _{s,h}	(5)	151,20 %	
Temperatura di bivalenza	(5)	-8,00 °C	
Classe Energetica		A++	
Recupero di calore entalpico			
Quota % Aria Esterna massima rispetto alla portata nominale		67%	
Quota % Aria Espulsa massima rispetto alla portata nominale		67%	
Dati di calcolo			
Portata aria mandata		60000 m ³ /h	
Pressione statica utile mandata		300 Pa	
Portata aria esterna		13000 m ³ /h	
Pressione statica utile ripresa		250 Pa	
Temp. Ripresa Raffreddamento	26,0 °C	Temp. Ripresa Riscaldamento	21,0 °C
Umidità Ripresa Raffreddamento	50,0 %	Umidità Ripresa Riscaldamento	50,0 %
Temp. Esterna Raffreddamento	33,0 °C	Temp. Esterna Riscaldamento	-5,0 °C
Umidità Esterna Raffreddamento	50,0 %	Umidità Esterna Riscaldamento	83,0 %
Potenza Frigorifera	325,41 kW	Potenza Termica	254,76 kW
Potenza Frigorifera Sensibile	246,06 kW		
Recupero di calore con A.E.	73,20 kW	Recupero di calore con A.E.	142,20 kW
Potenza frigorifera totale	398,61 kW	Potenza termica totale	396,96 kW
Potenza Assorbita Compressori	72,62 kW	Potenza Assorbita Compressori	61,37 kW
EER soli compressori	4,48	COP soli compressori	4,15
EER totale	3,90	COP totale	4,36
Temperatura mandata aria	16,08 °C	Temperatura mandata aria	31,81 °C
Umidità relativi mandata aria	73,91 %	Umidità relativi mandata aria	24,68 %
Dati elettrici			
(1) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLI massima potenza assorbita	204,0 kW
(2) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLA Corrente massima ammissibile	339,8 A
(3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi;		MIC Massima corrente di spunto	560,8 A
(4) Secondo EN 14825:2016;		Dimensioni e pesi	
(5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP);		Lunghezza	(L) 11790 mm
(7) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Altezza	(H) 2750 mm
(8) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Profondità	(P) 2240 mm
(9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;		Peso operativo	7046 kg
Dati Reg. (UE) N. 517/2014			
		kg CO ₂ ,eq/kW	210,73
		Tonn CO ₂ ,eq	70,20
		Periodicità dei controlli F-gas	12 m

Configurazione

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

KRT1E000.350A

Cavi quadro elettrico e impianto elettrico numerati

Quadro elettrico ventilazione forzata 400V/3F+N/50Hz

Controllo sequenza fasi

Valvole elettroniche indipendenti per funzionamento estivo e invernale

Configurazione frigorifera per ambiente ad Alta temperatura (max 52°C)

Pressostato differenziale per sporcamento filtri

Ventilatori di trattamento di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di mandata completo di display LCD

Ventilatori di ripresa di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di ripresa completo di display LCD

Ventilatori esterni di tipo Assiale con motore comandato da inverter

Controllo elettronico integrato con software proprietario Roccheggiani

Accessori

Sonda CO2

Codice

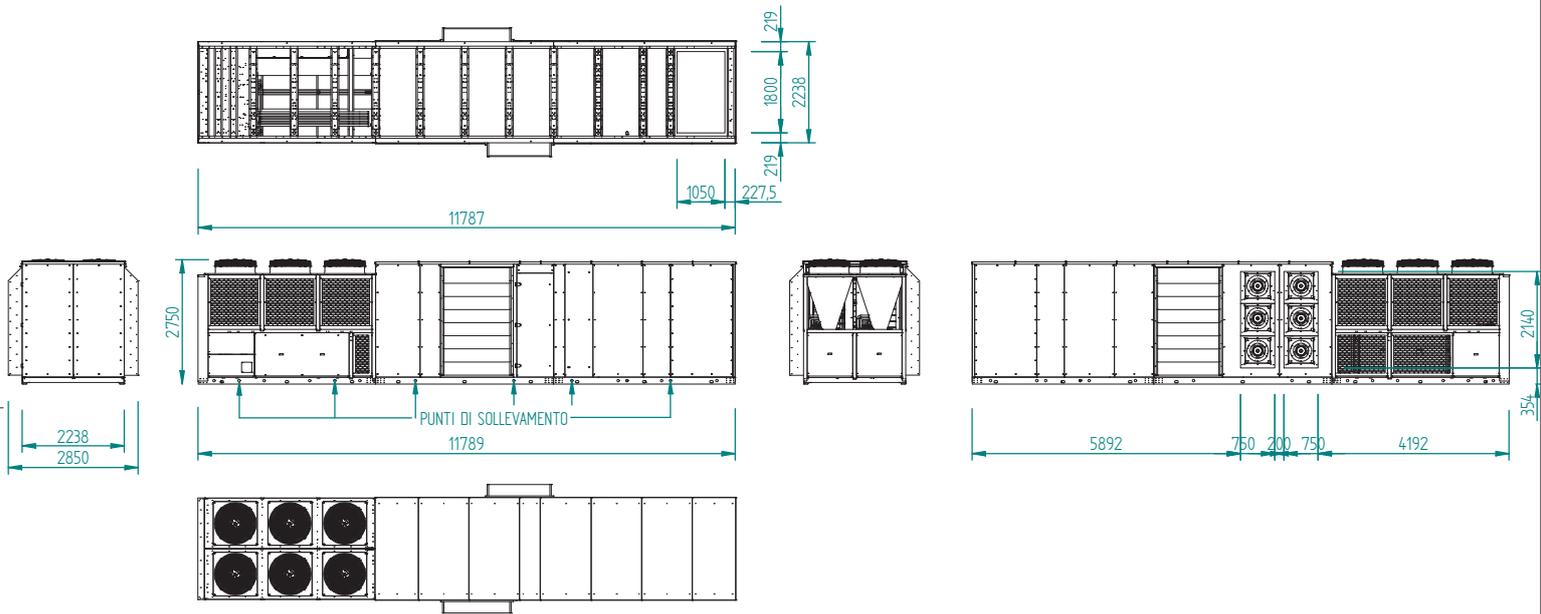
KRT00CO2.000A

Filtro G4:EN779 (Coarse 70%:ISO16890) + Filtri a tasche rigide F9:EN779 (ePM1-85%:ISO16890)

KRT00F49.350A

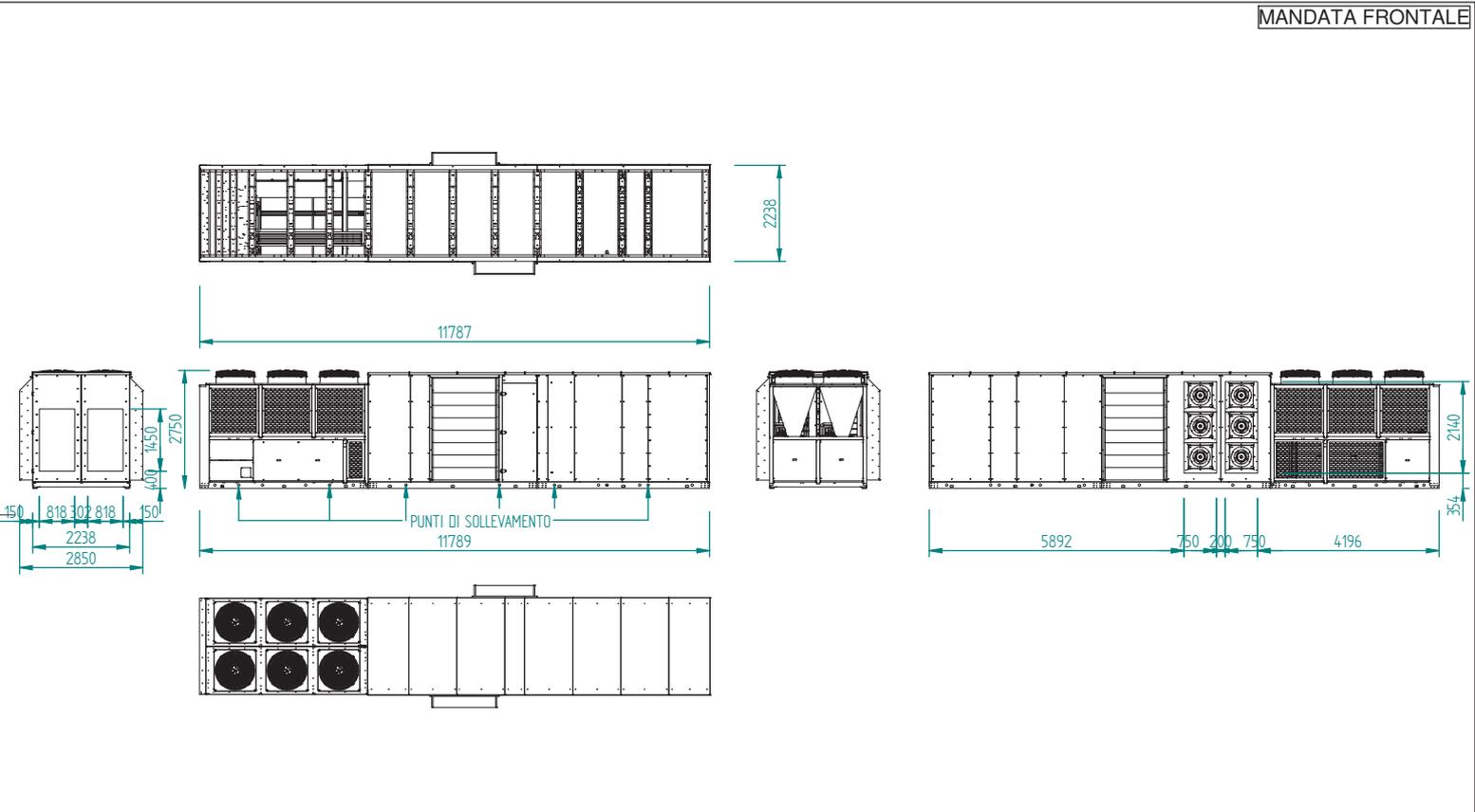
-
-
-

MANDATA VERSO IL BASSO



C	15-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con post ad acqua
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description
Denominazione-Denomination				Codice-Code
SCHEMA DIMENSIONALE - OVERALL DIMENSION				SDM00243
UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404 VERSIONE RFE-RTA-RRE				Disegno-Drawing
				SDM00243
				Rev.
				C
Scala-Scale		Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by
1 / 5		15/12/2018	Utente	
Foglio Sheet		Peso-Weight [kg]		
N. 1 di 5		6986 Kg		
Sost. il dis.-Replace draw.		Sost. dal dis.-Replaced by draw.		
Materiale-Material		Trattamento-Treatment		
Sp. - - - -		--		

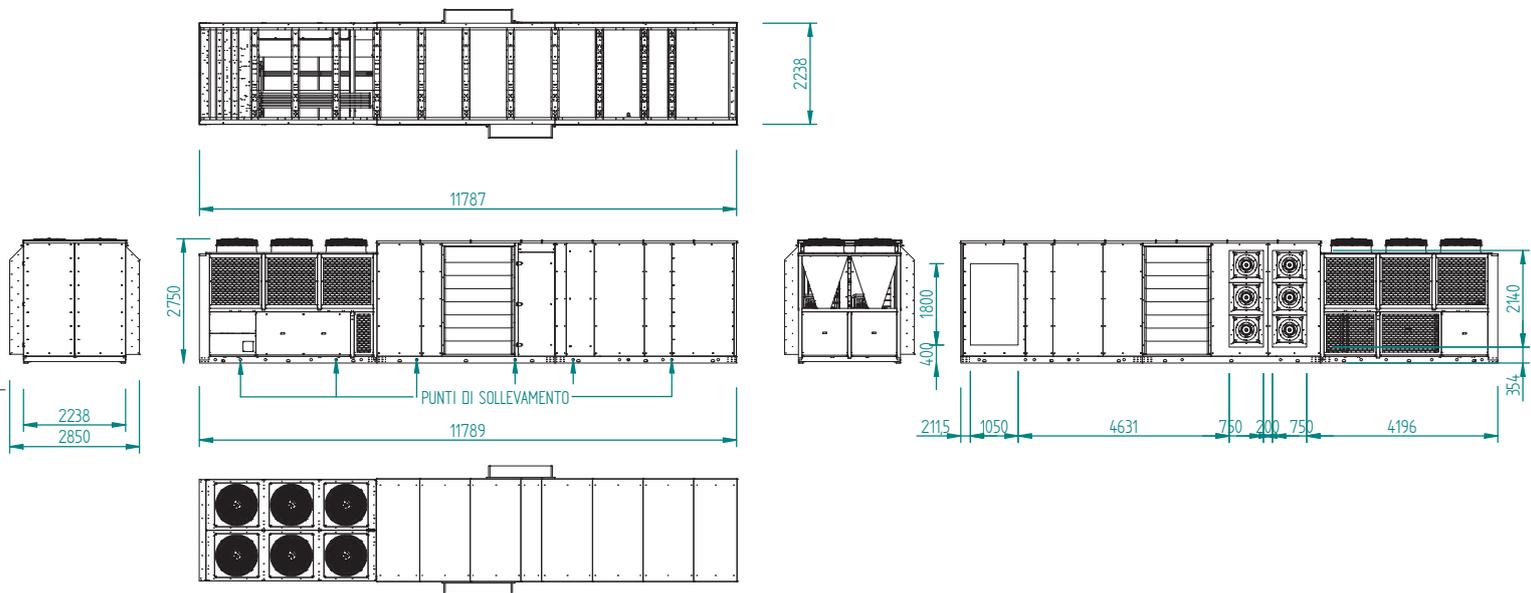
MANDATA FRONTALE



C	15-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con post ad acqua
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description
Denominazione-Denomination				Codice-Code
SCHEMA DIMENSIONALE - OVERALL DIMENSION				SDM00243
UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404 VERSIONE RFE-RTA-RRE				Disegno-Drawing
				SDM00243
				Rev.
				C
Scala-Scale		Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by
2 / 5		15/12/2018	Utente	
Foglio Sheet		Peso-Weight [kg]		
N. 2 di 5		6986 Kg		
Sost. il dis.-Replace draw.		Sost. dal dis.-Replaced by draw.		
Materiale-Material		Trattamento-Treatment		
Sp. ---		--		

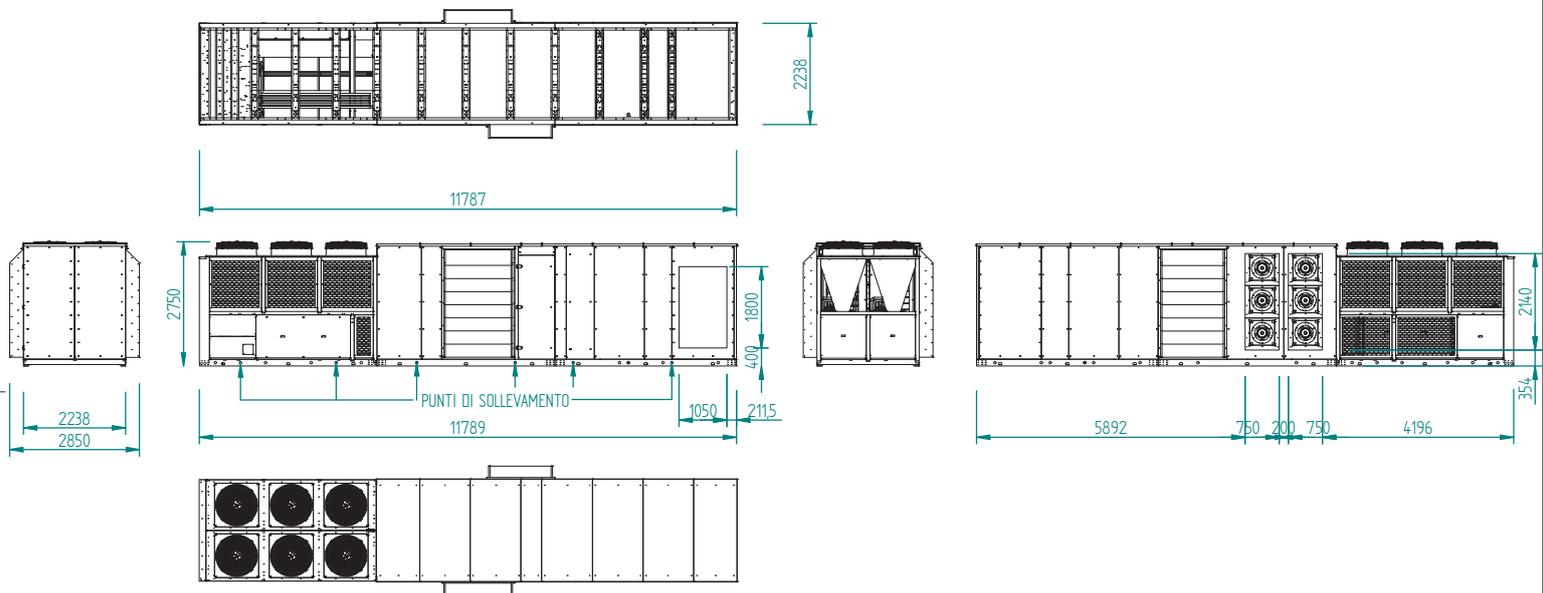


MANDATA LATERALE SINISTRA



C	15-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con post ad acqua		
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description		
Denominazione-Denomination				Codice-Code	Disegno-Drawing	Rev.
SCHEMA DIMENSIONALE - OVERALL DIMENSION				SDM00243	SDM00243	C
UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404 VERSIONE RFE-RTA-RRE						
Scala-Scale		Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Foglio Sheet N. 3 di 5	
3 / 5		15/12/2018	Utente		Peso-Weight [kg]	
Sost. Il dis.-Replace draw.		Sost. dal dis.-Replaced by draw.		6986 Kg		
Materiale-Material			Trattamento-Treatment			
Sp. ---			--			





C	15-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con post ad acqua		
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description		
Denominazione-Denomination				Codice-Code	Disegno-Drawing	Rev.
SCHEMA DIMENSIONALE - OVERALL DIMENSION				SDM00243	SDM00243	[
UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404 VERSIONE RFE-RTA-RRE						
Scala-Scale		Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Foglio Sheet	N. di of
4 / 5		15/12/2018	Utente			
Sost. il dis.-Replace draw.			Sost. dal dis.-Replaced by draw.		Peso-Weight [kg]	
					6986 Kg	
Materiale-Material			Trattamento-Treatment			
Sp. - - - -			--			



ROOFTOP_3 (P1_Area check in nord)

ITA

NHE-RTU

UNITÀ ROOF TOP
AD ALTA EFFICIENZA

Pompa di calore Aria-Aria
Portate aria da 9.000 a 66.000 m³/h
Potenze frigorifere da 50 a 411 kW
Potenze termiche da 50 a 402 kW



Scarica il bollettino tecnico



Le unità Roof Top ad alta efficienza della serie NHE-RTU Roccheggiani sono progettate per garantire il trattamento, il rinnovo e la purificazione dell'aria all'interno degli edifici, con vantaggiosa applicazione nelle grandi superfici di produzione, stoccaggio e distribuzione nell'Industria e nel terziario. Le unità Roof Top ad alta efficienza NHE-RTU sono unità packaged, progettate per essere posizionate all'esterno (tipicamente in copertura degli edifici) ed utilizzano la tecnologia della pompa di calore che garantisce compattezza ed elevata efficienza. Le NHE-RTU sfruttano in maniera estremamente vantaggiosa il free cooling (disponibile anche per il 100% della portata d'aria trattata) ed il recupero di calore attraverso due distinte tecnologie: recupero termodinamico attivo e recupero calore sia sensibile che latente, attraverso ruota entalpica ad alta efficienza. Grazie a tutte queste soluzioni le unità Roof Top ad alta efficienza assicurano elevata efficienza energetica stagionale anche ai carichi parziali, con prestazioni che contribuiscono al conseguimento dei migliori livelli di classificazione energetica dell'edificio a cui sono dedicate. Su richiesta la fornitura delle unità può essere accompagnata dal "Product Compliance Report", al fine di facilitare il progettista termotecnico, architettonico o il facility manager, nella comprensione del contributo delle unità NHE-RTU in termini di punteggi utili all'accreditamento per principali protocolli mondiali nel campo dei Green Buildings (LEED®, BREEAM®, Home Quality Mark®, Estidama®, HK Beam Plus®, ecc). Le unità Roof Top Roccheggiani sono realizzate in conformità alla normativa UNI EN 12100 e alle direttive del marchio CE, secondo un sistema di assicurazione di qualità certificata ISO 9001 ed impiegano come fluido refrigerante il Gas R410A o R452B, in accordo alle vigenti normative.

VERSIONI

5 Versioni

RO - Solo ricircolo

RF - Camera di miscela a 2 serrande (free cooling max 50%)

RFE/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 100%)

RF/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 2 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 50%)

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

APPLICATIONS



Rooftop NHE-RTU ECODESIGN (UE) n. 2016/2281 – ENER LOT 21/TIER2 - ErP2021		176	
Configurazione			
RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)		RFE/RTA/RRE	
Dati nominali			
Refrigerante HFO GWP = 675		R452b	
Raffreddamento			
Potenza Frigorifera	(1) (2)	172,76 kW	
Potenza Frigorifera Sensibile	(1) (2)	136,69 kW	
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	(1) (2)	96,20 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(1) (2)	33,71 kW	
EER soli compressori	(1) (2) (3)	5,12	
Indice di efficienza energetica stagionale SEER	(4)	5,12	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento $\eta_{s,c}$	(5)	177,39 %	
Classe Energetica		A	
Riscaldamento			
Potenza Termica	(7) (8)	164,27 kW	
Potenza Termica dal recupero entalpico	(7) (8)	107,40 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(7) (8)	28,79 kW	
COP soli compressori	(7) (8) (9)	5,70	
Coefficiente di prestazione stagionale SCOP	(4)	3,50	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento $\eta_{s,h}$	(5)	137,09 %	
Temperatura di bivalenza	(5)	-8,00 °C	
Classe Energetica		A+	
Recupero di calore entalpico			
Quota % Aria Esterna massima rispetto alla portata nominale		100%	
Quota % Aria Espulsa massima rispetto alla portata nominale		100%	
Dati di calcolo			
Portata aria mandata		32000 m ³ /h	
Pressione statica utile mandata		300 Pa	
Portata aria esterna		8500 m ³ /h	
Pressione statica utile ripresa		250 Pa	
Temp. Ripresa Raffreddamento	26,0 °C	Temp. Ripresa Riscaldamento	21,0 °C
Umidità Ripresa Raffreddamento	50,0 %	Umidità Ripresa Riscaldamento	50,0 %
Temp. Esterna Raffreddamento	33,0 °C	Temp. Esterna Riscaldamento	-5,0 °C
Umidità Esterna Raffreddamento	50,0 %	Umidità Esterna Riscaldamento	83,0 %
Potenza Frigorifera	172,00 kW	Potenza Termica	107,88 kW
Potenza Frigorifera Sensibile	135,31 kW		
Recupero di calore con A.E.	50,10 kW	Recupero di calore con A.E.	96,10 kW
Potenza frigorifera totale	222,10 kW	Potenza termica totale	203,98 kW
Potenza Assorbita Compressori	33,22 kW	Potenza Assorbita Compressori	25,81 kW
EER soli compressori	5,18	COP soli compressori	4,18
EER totale	4,53	COP totale	4,90
Temperatura mandata aria	15,48 °C	Temperatura mandata aria	29,26 °C
Umidità relativi mandata aria	77,55 %	Umidità relativi mandata aria	28,38 %
Dati elettrici			
(1) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLI massima potenza assorbita	105,4 kW
(2) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLA Corrente massima ammissibile	185,4 A
(3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi;		MIC Massima corrente di spunto	325,4 A
(4) Secondo EN 14825:2016;		Dimensioni e pesi	
(5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP);		Lunghezza (L)	8820 mm
(7) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Altezza (H)	2550 mm
(8) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Profondità (P)	2240 mm
(9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;		Peso operativo	5390 kg
Dati Reg. (UE) N. 517/2014			
kg CO2,eq/kW			237,55
Tonn CO2,eq			41,04
Periodicità dei controlli F-gas			24 m

Configurazione

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

KRT1E000.180A

Cavi quadro elettrico e impianto elettrico numerati

Quadro elettrico ventilazione forzata 400V/3F+N/50Hz

Controllo sequenza fasi

Valvole elettroniche indipendenti per funzionamento estivo e invernale

Configurazione frigorifera per ambiente ad Alta temperatura (max 52°C)

Pressostato differenziale per sporcamento filtri

Ventilatori di trattamento di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di mandata completo di display LCD

Ventilatori di ripresa di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di ripresa completo di display LCD

Ventilatori esterni di tipo Assiale con motore comandato da inverter

Controllo elettronico integrato con software proprietario Roccheggiani

Accessori

Sonda CO2

Codice
KRT00CO2.000A

Filtro G4:EN779 (Coarse 70%:ISO16890) + Filtri a tasche rigide F9:EN779 (ePM1-85%:ISO16890)

KRT00F49.180A

-
-
-

ROOFTOP_4 (P1_Area check in sud)

ITA

NHE-RTU

UNITÀ ROOF TOP
AD ALTA EFFICIENZA

Pompa di calore Aria-Aria
Portate aria da 9.000 a 66.000 m³/h
Potenze frigorifere da 50 a 411 kW
Potenze termiche da 50 a 402 kW



Scarica il bollettino tecnico



Le unità Roof Top ad alta efficienza della serie NHE-RTU Roccheggiani sono progettate per garantire il trattamento, il rinnovo e la purificazione dell'aria all'interno degli edifici, con vantaggiosa applicazione nelle grandi superfici di produzione, stoccaggio e distribuzione nell'Industria e nel terziario. Le unità Roof Top ad alta efficienza NHE-RTU sono unità packaged, progettate per essere posizionate all'esterno (tipicamente in copertura degli edifici) ed utilizzano la tecnologia della pompa di calore che garantisce compattezza ed elevata efficienza. Le NHE-RTU sfruttano in maniera estremamente vantaggiosa il free cooling (disponibile anche per il 100% della portata d'aria trattata) ed il recupero di calore attraverso due distinte tecnologie: recupero termodinamico attivo e recupero calore sia sensibile che latente, attraverso ruota entalpica ad alta efficienza. Grazie a tutte queste soluzioni le unità Roof Top ad alta efficienza assicurano elevata efficienza energetica stagionale anche ai carichi parziali, con prestazioni che contribuiscono al conseguimento dei migliori livelli di classificazione energetica dell'edificio a cui sono dedicate. Su richiesta la fornitura delle unità può essere accompagnata dal "Product Compliance Report", al fine di facilitare il progettista termotecnico, architettonico o il facility manager, nella comprensione del contributo delle unità NHE-RTU in termini di punteggi utili all'accreditamento per principali protocolli mondiali nel campo dei Green Buildings (LEED®, BREEAM®, Home Quality Mark®, Estidama®, HK Beam Plus®, ecc). Le unità Roof Top Roccheggiani sono realizzate in conformità alla normativa UNI EN 12100 e alle direttive del marchio CE, secondo un sistema di assicurazione di qualità certificata ISO 9001 ed impiegano come fluido refrigerante il Gas R410A o R452B, in accordo alle vigenti normative.

VERSIONI

5 Versioni

RO - Solo ricircolo

RF - Camera di miscela a 2 serrande (free cooling max 50%)

RFE/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 100%)

RF/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 2 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 50%)

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

APPLICATIONS



Rooftop NHE-RTU ECODESIGN (UE) n. 2016/2281 – ENER LOT 21/TIER2 - ErP2021		176	
Configurazione			
RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)		RFE/RTA/RRE	
Dati nominali			
Refrigerante HFO GWP = 675		R452b	
Raffreddamento			
Potenza Frigorifera	(1) (2)	172,76 kW	
Potenza Frigorifera Sensibile	(1) (2)	136,69 kW	
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	(1) (2)	96,20 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(1) (2)	33,71 kW	
EER soli compressori	(1) (2) (3)	5,12	
Indice di efficienza energetica stagionale SEER	(4)	5,12	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento $\eta_{s,c}$	(5)	177,39 %	
Classe Energetica		A	
Riscaldamento			
Potenza Termica	(7) (8)	164,27 kW	
Potenza Termica dal recupero entalpico	(7) (8)	107,40 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(7) (8)	28,79 kW	
COP soli compressori	(7) (8) (9)	5,70	
Coefficiente di prestazione stagionale SCOP	(4)	3,50	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento $\eta_{s,h}$	(5)	137,09 %	
Temperatura di bivalenza	(5)	-8,00 °C	
Classe Energetica		A+	
Recupero di calore entalpico			
Quota % Aria Esterna massima rispetto alla portata nominale		100%	
Quota % Aria Espulsa massima rispetto alla portata nominale		100%	
Dati di calcolo			
Portata aria mandata		32000 m ³ /h	
Pressione statica utile mandata		300 Pa	
Portata aria esterna		9100 m ³ /h	
Pressione statica utile ripresa		250 Pa	
Temp. Ripresa Raffreddamento	26,0 °C	Temp. Ripresa Riscaldamento	21,0 °C
Umidità Ripresa Raffreddamento	50,0 %	Umidità Ripresa Riscaldamento	50,0 %
Temp. Esterna Raffreddamento	33,0 °C	Temp. Esterna Riscaldamento	-5,0 °C
Umidità Esterna Raffreddamento	50,0 %	Umidità Esterna Riscaldamento	83,0 %
Potenza Frigorifera	172,42 kW	Potenza Termica	108,12 kW
Potenza Frigorifera Sensibile	135,44 kW		
Recupero di calore con A.E.	53,20 kW	Recupero di calore con A.E.	102,20 kW
Potenza frigorifera totale	225,62 kW	Potenza termica totale	210,32 kW
Potenza Assorbita Compressori	33,25 kW	Potenza Assorbita Compressori	25,77 kW
EER soli compressori	5,19	COP soli compressori	4,20
EER totale	4,60	COP totale	5,06
Temperatura mandata aria	15,57 °C	Temperatura mandata aria	29,18 °C
Umidità relativi mandata aria	77,53 %	Umidità relativi mandata aria	28,34 %
Dati elettrici			
(1) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLI massima potenza assorbita	105,4 kW
(2) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLA Corrente massima ammissibile	185,4 A
(3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi;		MIC Massima corrente di spunto	325,4 A
(4) Secondo EN 14825:2016;		Dimensioni e pesi	
(5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP);		Lunghezza	(L) 8820 mm
(7) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Altezza	(H) 2550 mm
(8) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Profondità	(P) 2240 mm
(9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;		Peso operativo	5390 kg
Dati Reg. (UE) N. 517/2014			
kg CO2,eq/kW			237,55
Tonn CO2,eq			41,04
Periodicità dei controlli F-gas			24 m

Configurazione

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

KRT1E000.180A

Cavi quadro elettrico e impianto elettrico numerati

Quadro elettrico ventilazione forzata 400V/3F+N/50Hz

Controllo sequenza fasi

Valvole elettroniche indipendenti per funzionamento estivo e invernale

Configurazione frigorifera per ambiente ad Alta temperatura (max 52°C)

Pressostato differenziale per sporcamento filtri

Ventilatori di trattamento di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di mandata completo di display LCD

Ventilatori di ripresa di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di ripresa completo di display LCD

Ventilatori esterni di tipo Assiale con motore comandato da inverter

Controllo elettronico integrato con software proprietario Roccheggiani

Accessori

Sonda CO2

Codice

KRT00CO2.000A

Filtro G4:EN779 (Coarse 70%:ISO16890) + Filtri a tasche rigide F9:EN779 (ePM1-85%:ISO16890)

KRT00F49.180A

-
-
-

ROOFTOP_5 (PT_Lobby area)

ITA

NHE-RTU

UNITÀ ROOF TOP
AD ALTA EFFICIENZA

Pompa di calore Aria-Aria
Portate aria da 9.000 a 66.000 m³/h
Potenze frigorifere da 50 a 411 kW
Potenze termiche da 50 a 402 kW



Scarica il bollettino tecnico



Le unità Roof Top ad alta efficienza della serie NHE-RTU Roccheggiani sono progettate per garantire il trattamento, il rinnovo e la purificazione dell'aria all'interno degli edifici, con vantaggiosa applicazione nelle grandi superfici di produzione, stoccaggio e distribuzione nell'Industria e nel terziario. Le unità Roof Top ad alta efficienza NHE-RTU sono unità packaged, progettate per essere posizionate all'esterno (tipicamente in copertura degli edifici) ed utilizzano la tecnologia della pompa di calore che garantisce compattezza ed elevata efficienza. Le NHE-RTU sfruttano in maniera estremamente vantaggiosa il free cooling (disponibile anche per il 100% della portata d'aria trattata) ed il recupero di calore attraverso due distinte tecnologie: recupero termodinamico attivo e recupero calore sia sensibile che latente, attraverso ruota entalpica ad alta efficienza. Grazie a tutte queste soluzioni le unità Roof Top ad alta efficienza assicurano elevata efficienza energetica stagionale anche ai carichi parziali, con prestazioni che contribuiscono al conseguimento dei migliori livelli di classificazione energetica dell'edificio a cui sono dedicate. Su richiesta la fornitura delle unità può essere accompagnata dal "Product Compliance Report", al fine di facilitare il progettista termotecnico, architettonico o il facility manager, nella comprensione del contributo delle unità NHE-RTU in termini di punteggi utili all'accreditamento per principali protocolli mondiali nel campo dei Green Buildings (LEED®, BREEAM®, Home Quality Mark®, Estidama®, HK Beam Plus®, ecc). Le unità Roof Top Roccheggiani sono realizzate in conformità alla normativa UNI EN 12100 e alle direttive del marchio CE, secondo un sistema di assicurazione di qualità certificata ISO 9001 ed impiegano come fluido refrigerante il Gas R410A o R452B, in accordo alle vigenti normative.

VERSIONI

5 Versioni

RO - Solo ricircolo

RF - Camera di miscela a 2 serrande (free cooling max 50%)

RFE/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 100%)

RF/RTA - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 2 serrande, recupero termodinamico attivo (free cooling max 50%)

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

APPLICATIONS



Rooftop NHE-RTU ECODESIGN (UE) n. 2016/2281 – ENER LOT 21/TIER2 - ErP2021		176	
Configurazione			
RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)		RFE/RTA/RRE	
Dati nominali			
Refrigerante HFO GWP = 675		R452b	
Raffreddamento			
Potenza Frigorifera	(1) (2)	172,76 kW	
Potenza Frigorifera Sensibile	(1) (2)	136,69 kW	
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	(1) (2)	96,20 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(1) (2)	33,71 kW	
EER soli compressori	(1) (2) (3)	5,12	
Indice di efficienza energetica stagionale SEER	(4)	5,12	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento $\eta_{s,c}$	(5)	177,39 %	
Classe Energetica		A	
Riscaldamento			
Potenza Termica	(7) (8)	164,27 kW	
Potenza Termica dal recupero entalpico	(7) (8)	107,40 kW	
Potenza Assorbita Compressori	(7) (8)	28,79 kW	
COP soli compressori	(7) (8) (9)	5,70	
Coefficiente di prestazione stagionale SCOP	(4)	3,50	
Efficienza energetica stagionale in riscaldamento $\eta_{s,h}$	(5)	137,09 %	
Temperatura di bivalenza	(5)	-8,00 °C	
Classe Energetica		A+	
Recupero di calore entalpico			
Quota % Aria Esterna massima rispetto alla portata nominale		100%	
Quota % Aria Espulsa massima rispetto alla portata nominale		100%	
Dati di calcolo			
Portata aria mandata		32000 m ³ /h	
Pressione statica utile mandata		300 Pa	
Portata aria esterna		9500 m ³ /h	
Pressione statica utile ripresa		250 Pa	
Temp. Ripresa Raffreddamento	26,0 °C	Temp. Ripresa Riscaldamento	21,0 °C
Umidità Ripresa Raffreddamento	50,0 %	Umidità Ripresa Riscaldamento	50,0 %
Temp. Esterna Raffreddamento	33,0 °C	Temp. Esterna Riscaldamento	-5,0 °C
Umidità Esterna Raffreddamento	50,0 %	Umidità Esterna Riscaldamento	83,0 %
Potenza Frigorifera	172,42 kW	Potenza Termica	108,11 kW
Potenza Frigorifera Sensibile	135,44 kW		
Recupero di calore con A.E.	55,20 kW	Recupero di calore con A.E.	106,20 kW
Potenza frigorifera totale	227,62 kW	Potenza termica totale	214,31 kW
Potenza Assorbita Compressori	33,25 kW	Potenza Assorbita Compressori	25,71 kW
EER soli compressori	5,19	COP soli compressori	4,20
EER totale	4,64	COP totale	5,16
Temperatura mandata aria	15,57 °C	Temperatura mandata aria	29,08 °C
Umidità relativi mandata aria	77,53 %	Umidità relativi mandata aria	28,32 %
Dati elettrici			
(1) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLI massima potenza assorbita	105,4 kW
(2) T ripresa 27 °C B.S./19 °C B.U. T A.E. 35 °C B.S./24 °C B.U. - 30% A.E.		FLA Corrente massima ammissibile	185,4 A
(3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi;		MIC Massima corrente di spunto	325,4 A
(4) Secondo EN 14825:2016;		Dimensioni e pesi	
(5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP);		Lunghezza	(L) 8820 mm
(7) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Altezza	(H) 2550 mm
(8) T ripresa 20 °C B.S./12 °C B.U. T A.E. 7 °C B.S./6 °C B.U. - 30% A.E.		Profondità	(P) 2240 mm
(9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;		Peso operativo	5390 kg
Dati Reg. (UE) N. 517/2014			
		kg CO ₂ ,eq/kW	237,55
		Tonn CO ₂ ,eq	41,04
		Periodicità dei controlli F-gas	24 m

Configurazione

RFE/RTA/RRE - Ventilatori di ripresa, camera di miscela a 3 serrande, recupero termodinamico attivo, recuperatore rotativo igroscopico (free cooling max 100%)

KRT1E000.180A

Cavi quadro elettrico e impianto elettrico numerati

Quadro elettrico ventilazione forzata 400V/3F+N/50Hz

Controllo sequenza fasi

Valvole elettroniche indipendenti per funzionamento estivo e invernale

Configurazione frigorifera per ambiente ad Alta temperatura (max 52°C)

Pressostato differenziale per sporcamento filtri

Ventilatori di trattamento di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di mandata completo di display LCD

Ventilatori di ripresa di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter

Misuratore di portata ventilatori di ripresa completo di display LCD

Ventilatori esterni di tipo Assiale con motore comandato da inverter

Controllo elettronico integrato con software proprietario Roccheggiani

Accessori

Sonda CO2

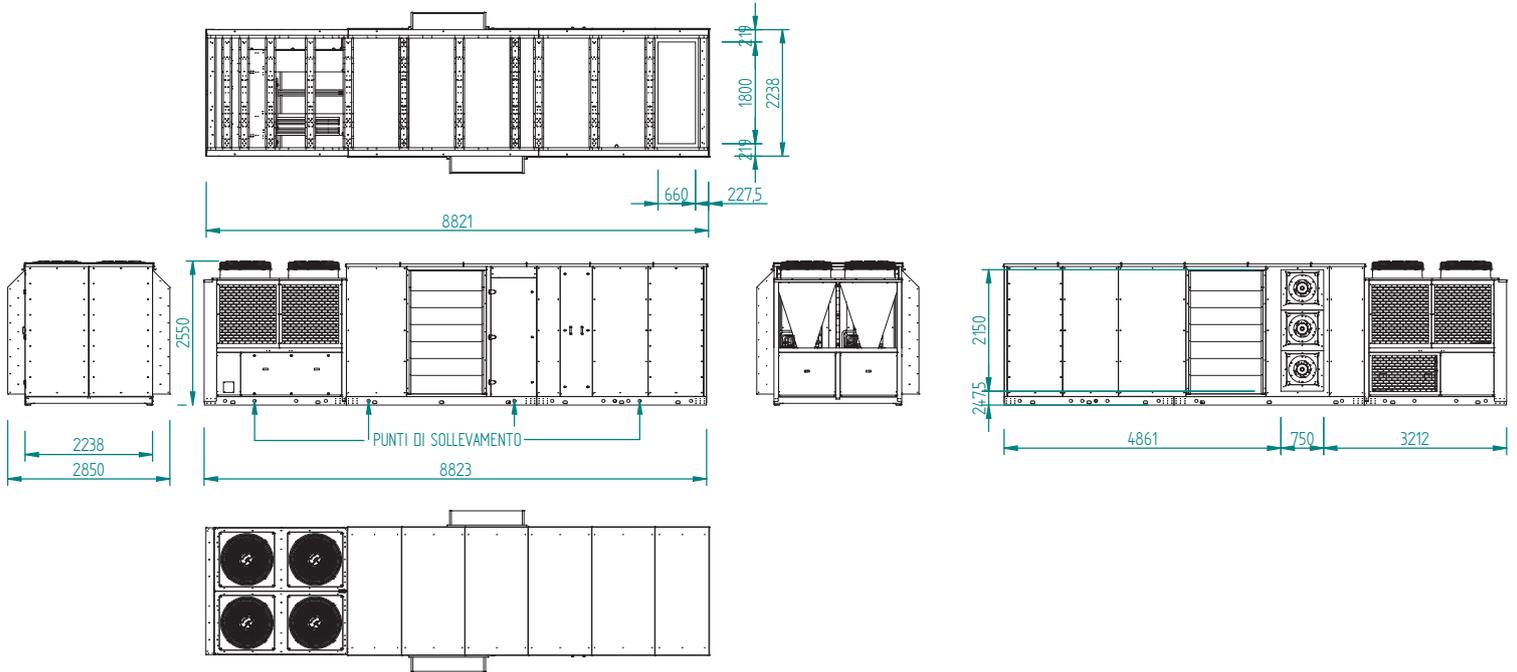
Codice
KRT00CO2.000A

Filtro G4:EN779 (Coarse 70%:ISO16890) + Filtri a tasche rigide F9:EN779 (ePM1-85%:ISO16890)

KRT00F49.180A

-
-
-

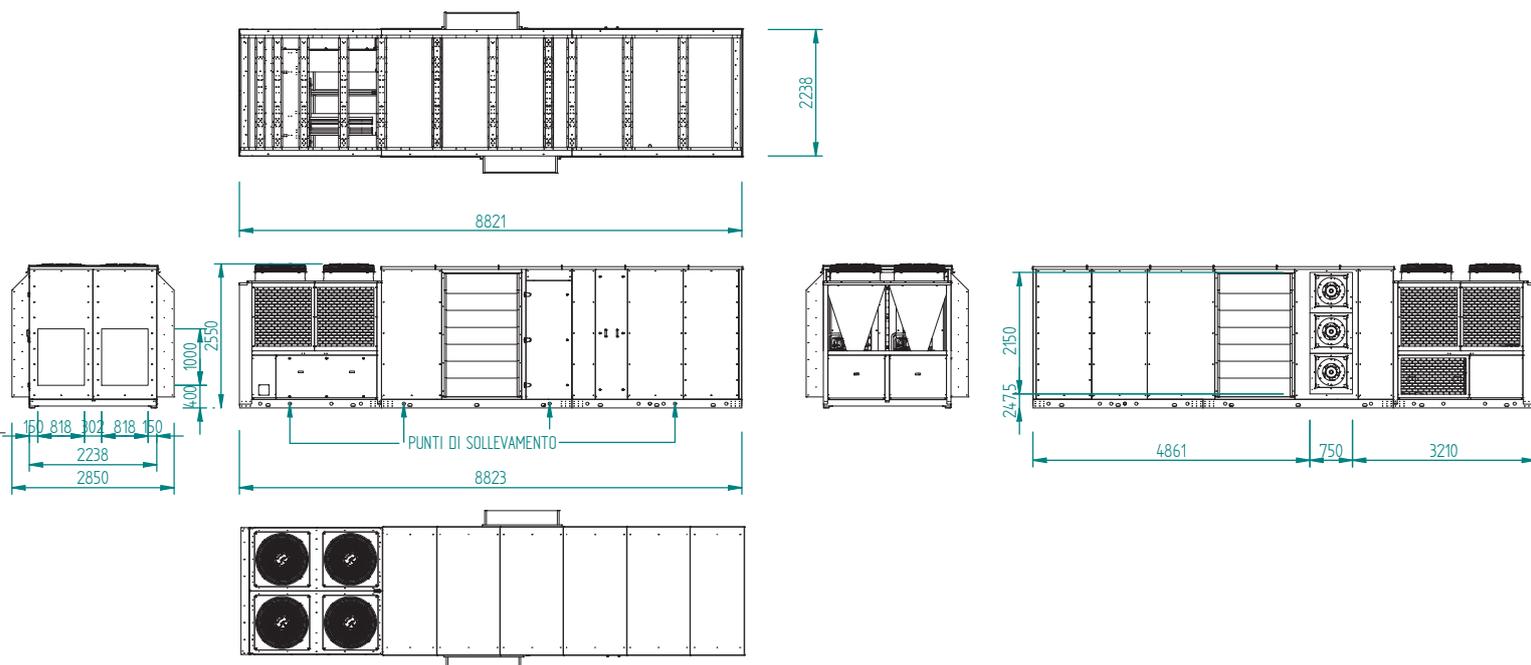
MANDATA VERSO IL BASSO



C	14-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con batteria post ad acqua
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description
Denominazione-Denomination SCHEMA DIMENSIONALE-OVERALL DIMENSION UNITA' NHE-RTU144-176 CON RUOTA ENTALPICA (RFE-RTA-RRE)				Codice-Code SDM00234
			Disegno-Drawing SDM00234	Rev. C
Scala-Scale 1 / 5		Data-Date 14/12/2018	Dis.-Draftsman Roberto	Visto-Checked by
Sost. il dis.-Replace draw.		Sost. dal dis.-Replaced by draw.		Foglio Sheet N. 1 di 5
Materiale-Material		Trattamento-Treatment		Peso-Weight [kg] 5390 Kg

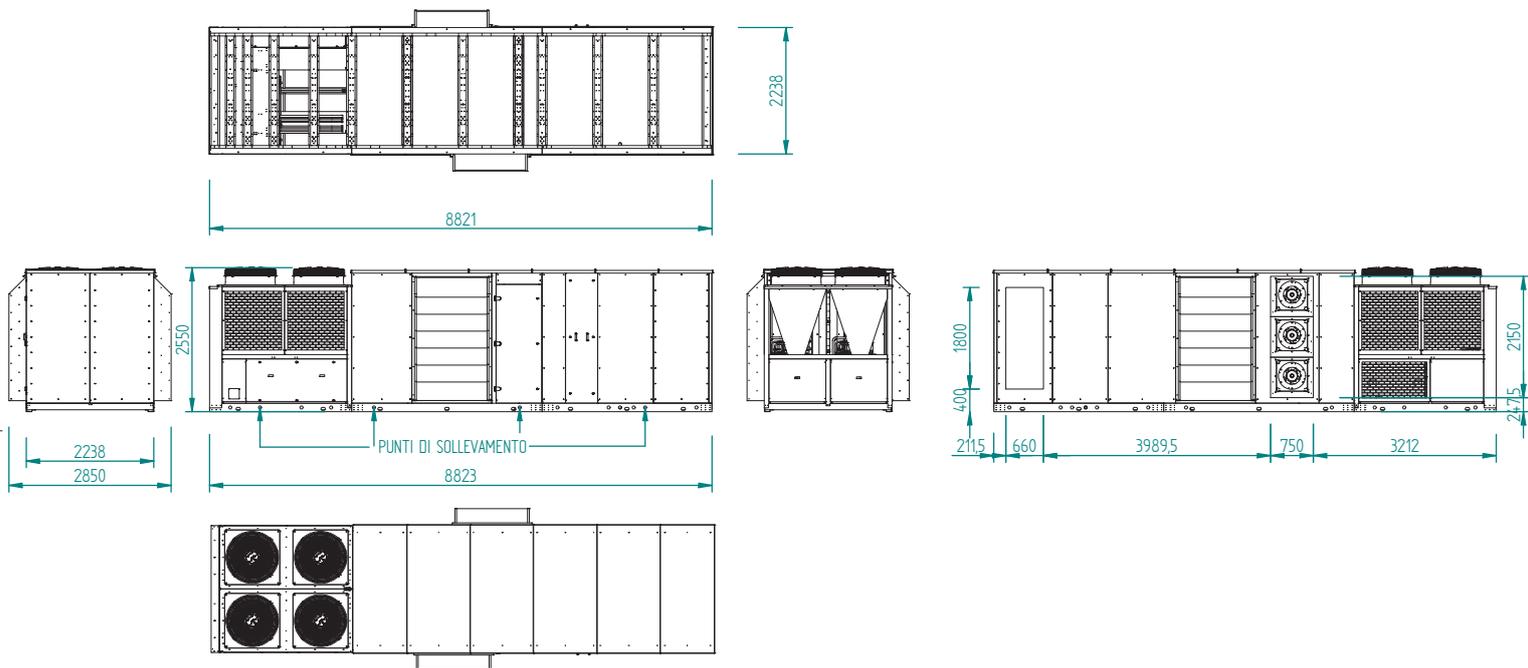


MANDATA FRONTALE



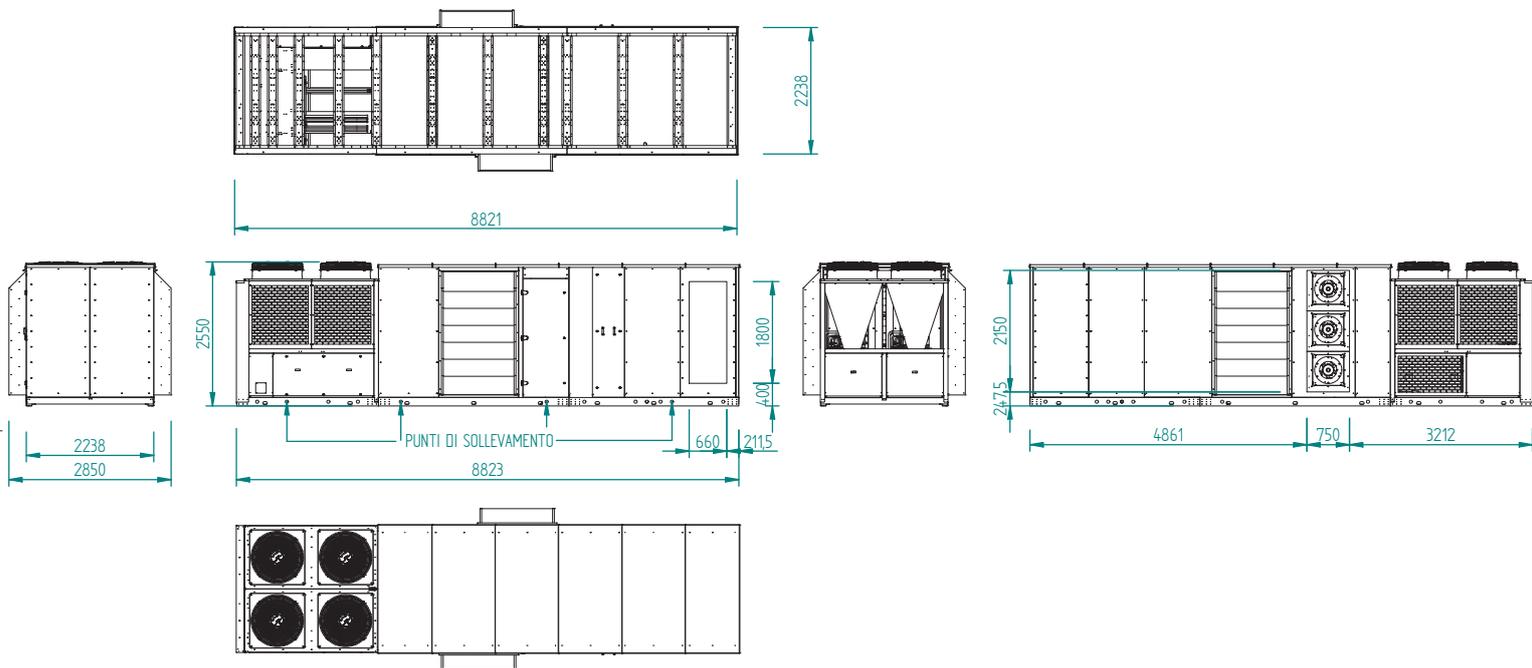
C	14-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con batteria post ad acqua
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description
Denominazione-Denomination SCHEMA DIMENSIONALE-OVERALL DIMENSION UNITA' NHE-RTU144-176 CON RUOTA ENTALPICA (RFE-RTA-RRE)				Codice-Code SDM00234
				Disegno-Drawing SDM00234
				Rev. C
Scala-Scale 2 / 5		Data-Date 14/12/2018	Dis.-Draftsman Roberto	Visto-Checked by
Foglio Sheet N. 2 of 5		Peso-Weight [kg] 5390 Kg		
Sost. il dis.-Replace draw.		Sost. dal dis.-Replaced by draw.		
Materiale-Material		Trattamento-Treatment		

MANDATA LATERALE SINISTRA



C	14-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con batteria post ad acqua		
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description		
Denominazione-Denomination				Codice-Code	Disegno-Drawing	Rev.
SCHEMA DIMENSIONALE-OVERALL DIMENSION				SDM00234	SDM00234	C
UNITA' NHE-RTU144-176 CON RUOTA ENTPICA (RFE-RTA-RRE)						
Scala-Scale		Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Foglio Sheet	N. 3 of 5
3 / 5		14/12/2018	Roberto		Peso-Weight [kg]	5390 Kg
Sost. il dis.-Replace draw.			Sost. dal dis.-Replaced by draw.		 <small>more for more</small>	
Materiale-Material			Trattamento-Treatment			

MANDATA LATERALE DESTRA



C	14-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con batteria post ad acqua		
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description		
Denominazione-Denomination				Codice-Code	Disegno-Drawing	Rev.
SCHEMA DIMENSIONALE-OVERALL DIMENSION				SDM00234	SDM00234	C
UNITA' NHE-RTU144-176 CON RUOTA ENTALPICA (RFE-RTA-RRE)						
Scala-Scale		Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Foglio Sheet	N. di of
4 / 5		14/12/2018	Roberto			
Sost. il dis.-Replace draw.			Sost. dal dis.-Replaced by draw.		Peso-Weight [kg]	
					5390 Kg	
Materiale-Material			Trattamento-Treatment			



Unità interna		Unità esterne		R32 	
					
PLA-ZM35/50/60/71/100/125/140EA		PUZ-ZM35/50	PUZ-ZM60/71	PUZ-ZM100/125/140	
Key Technologies					
					
					
* Optional, ¹ 100-125-140					

		Capacità nominale kW						Capacità nominale kW									
		3.5	5.0	6.0	7.1	10.0	12.5	14.0			3.5	5.0	6.0	7.1	10.0	12.5	14.0
Unità interna PLA-ZM		•	•	•	•	•	•	•	Unità interna PLA-RP								
Unità esterna	Power Inverter R32	•	•	•	•	•	•	•	Unità esterna	Power Inverter R32							
	Power Inverter R410A	•	•	•	•	•	•	•		Power Inverter R410A	•	•	•	•	•	•	•
	Zubadan					•	•			Zubadan							
	Standard Inverter									Standard Inverter	•	•	•	•	•	•	•

Specifiche tecniche CASSETTA 4 VIE ALTA EFFICIENZA - POWER INVERTER R32									
UNITÀ INTERNA			PLA-ZM35EA	PLA-ZM50EA	PLA-ZM60EA	PLA-ZM71EA	PLA-ZM100EA	PLA-ZM125EA	PLA-ZM140EA
Unità esterna			PUZ-ZM35VKA	PUZ-ZM50VKA	PUZ-ZM60VHA	PUZ-ZM71VHA	PUZ-ZM100VKA PUZ-ZM100YKA	PUZ-ZM125VKA PUZ-ZM125YKA	PUZ-ZM140VKA PUZ-ZM140YKA
Alimentazione	Tensione/Freq./Fasi	V/Hz/n°	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1 400 / 50 / 3+N	230 / 50 / 1 400 / 50 / 3+N	230 / 50 / 1 400 / 50 / 3+N
Raffreddamento	Capacità nominale (min/max)	T=+35°C	kW	3,6 (1,6 - 4,5)	5 (2,3 - 5,6)	6,1 (2,7 - 6,5)	7,1 (3,3 - 8,1)	9,5 (4,9 - 11,4)	12,5 (5,5 - 14,0)
	Potenza assorbita nominale	T=+35°C	kW	0,705	1,106	1,452	1,651	2,065	3,378
	EER	T=+35°C		5,1	4,52	4,2	4,3	4,6	3,7
	Carico teorico (PdesignC)		kW	3,6	5	6,1	7,1	9,5	12,5
	SEER/nsc			7,5	7,6	7,2	7,6	7,7/7,5	303,3% / 301,1%
	Classe di efficienza energetica	1f / 3f		A++	A++	A++	A++	A++	-
Consumo energetico annuo ¹		kWh/a	168	230	296	327	432/443	591/602	669/680
Riscaldamento stagione media	Capacità nominale (min/max)	T=+7°C	kW	4,1 (1,6 - 5,2)	6,0 (2,5 - 7,3)	7,0 (2,8 - 8,2)	8,0 (3,5 - 10,2)	11,2 (4,5 - 14,0)	14,0 (5,0 - 16,0)
	Potenza assorbita nominale	T=+7°C	kW	0,82	1,363	1,707	1,818	2,604	3,674
	COP	T=+7°C		5,00	4,40	4,10	4,40	4,30	3,81
	Carico teorico (Pdesignh)	T=-10°C	kW	2,5	3,8	4,4	4,7	7,8	9,3
	SCOP/nsh			4,7	4,9	4,6	4,8	4,8/4,8	185,1% / 185,1%
	Classe di efficienza energetica			A++	A++	A++	A++	A++	-
Consumo energetico annuo ¹		kWh/a	745	1083	1339	1370	2277/2277	2769/2769	3224/3224
Unità interna	Dimensioni	A x L x P	(mm)	258x840x840	258x840x840	258x840x840	298x840x840	298x840x840	298x840x840
	Dimensioni griglia	A x L x P	(mm)	40x950x950	40x950x950	40x950x950	40x950x950	40x950x950	40x950x950
	Peso (griglia)		kg	21 (5)	21 (5)	21 (5)	24 (5)	26 (5)	26 (5)
	Portata aria		m³/min	11-13-15-16	12-14-16-18	12-14-16-18	17-19-21-23	19-22-25-28	21-24-26-29
	Pressione sonora	Nominale	dB(A)	26-28-29-31	27-29-31-32	27-29-31-32	28-30-33-36	31-34-37-40	33-36-39-41
	Potenza sonora		dB(A)	51	54	54	57	61	62
Unità esterna	Dimensioni	A x L x P	(mm)	630x809x300	630x809x300	943x950x330	943x950x330	1338x1050x330	1338x1050x330
	Peso		kg	46	46	70	70	116/123	116/125
	Pressione sonora	Raffreddamento	dB(A)	44	44	47	47	49	50
		Riscaldamento	dB(A)	46	46	49	49	51	52
Potenza sonora		dB(A)	65	65	67	67	69	70	
Massima corrente assorbita		A	13,2	13,2	19,2	19,3	27,0/8,5	27,0/10,0	28,7/13,7
	Magnetotermico consigliato	1f / 3f	A	16	16	25	25	32/16	32/16
Linee frigorifere	Diametri	Liquido/Gas	mm	6,35/12,7	6,35/12,7	9,52/15,88	9,52/15,88	9,52/15,88	9,52/15,88
	Lunghezza max		m	50	50	55	55	100	100
	Dislivello max		m	30	30	30	30	30	30
Campo funz. garantito	Raffreddamento	°C	-15~+46	-15~+46	-15~+46	-15~+46	-15~+46	-15~+46	-15~+46
	Riscaldamento	°C	-11~+21	-11~+21	-20~+21	-20~+21	-20~+21	-20~+21	-20~+21
Refrigerante	Tipo / Pre-carica	kg	R32/2,0	R32/2,0	R32/2,8	R32/2,8	R32/4,0	R32/4,0	R32/4,0
	GWP ² / Tons CO ₂ Eq.		675/1,35	675/1,35	675/1,89	675/1,89	675/2,70	675/2,70	675/2,70

^{1,2} Note di riferimento vedi pag. 56

Accessori	DESCRIZIONE
PAC-SJ71FM-E	Fan motor 30Pa*
PLP-6EA	Griglia**

* Per PUHZ-ZRP100~140
** Da ordinare separatamente

Accessori unità interna	DESCRIZIONE	
Comando a filo	PAR-33MAA	Comando a filo DeLuxe
	PAC-YT52CRA	Comando a filo semplificato
Comando a infrarossi	PAR-SL100A-E	Telecomando a infrarossi
	PAR-SE9FA-E	Angolare griglia con ricevitore infrarossi

NUOVA STAZIONE MARITTIMA
BANCHINA CROCIERE DI PORTO CORSINI (RA)

ALLEGATO B

Determine dirigenziali
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Data 15 LUG. 2011

Protocollo 12833 /DB10.04

Classificazione 13.90.20

Egr. Sig. *ca*

DEVECCHI Chiara

Via Michelangelo Buonarroti 62

10088 - VOLPIANO (TO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 222/DB10.04 del 14/7/2011 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al cinquantottesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore

(ing. Carla CONTARDI)



referente:
Baudino/Rosso
Tel. 011/4324678-4479

Lettera accoglimento domanda tecnico competente in acustica

Data ...23 APR. 2014

Protocollo ...5653 /DB10.13

Classificazione 13.90.20/TC/9/2014A

Egr. Sig.
ONALI Paolo
Via Garibaldi 31
10122 - TORINO (TO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 143/DB10.13 del 15/4/2014 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al sessantanovesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore
(arch. Graziano VOLPE)



referente:
Roberta BAUDINO/Carla ROSSO
Tel. 011/4324679-0114324479

Lettera accoglimento domanda tecnici competenti in acustica ambientale

NUOVA STAZIONE MARITTIMA
BANCHINA CROCIERE DI PORTO CORSINI (RA)

ALLEGATO C

Elenco dei silenziatori previsti a progetto per la
riduzione del rumore

Calcolo componenti aeraulici 12 ottobre 2022 (ver-01)
Definizione SILENZIATORI DISSIPATIVI A SETTI AI PIANI

Piano	Codice	Canale / UTA	Q.tà	Parametri massimali	Portata aria (m³/h)	Bande di frequenza in ottava intera							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Piano PRIMO	SIL_PT_LR_M Stacco di piano	ROOFTOP 1 (mod.404) MANDATA	1	L=1800mm x B =1.800 mm x H= 700 mm, vel. massima 7m/s , Lw=55dBA)	10000	6	11	22	39	49	4.9	29	16
Piano TERRA	SIL_PT_RL_M Stacco di piano	ROOFTOP 1 (mod.404) MANDATA	1	L=2.100mm x B =2.800 mm x H= 800 mm, vel. massima 10m/s , Lw=65dBA)	50000	7	12	25	43	50	50	33	17
Piano TERRA	SIL_PT_RL_R	ROOFTOP 1 (mod.404) RIPRESA	2	L=2.400mm x B =2.000 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 8m/s , Lw=55dBA)	32000	7	14	27	47	50	50	36	20
Piano TERRA	SIL_PT_R2_M principale (66,00m3/h) Ramo	ROOFTOP 2 (mod.354) MANDATA	1	L=1.500mm x B =2.700 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 8m/s , Lw=65dBA)	66000	5	9	18	33	41	41	24	13
Piano TERRA	SIL_PT_R2_R principale (66,00m3/h) Ramo	ROOFTOP 2 (mod.354) RIPRESA	1	L=1.500mm x B =2.000 mm x H= 1.700 mm, vel. massima 10m/s , Lw=65dBA)	66000	5	9	17	32	39	39	23	12
Piano TERRA	SIL_PT_R2_R (stacco1, stacco 2)	ROOFTOP 2 (mod.354) RIPRESA	2	L=1.500mm x B =3.800 mm x H= 500 mm, vel. massima 6m/s , Lw=45dBA)	18000	5	9	18	33	41	41	24	13
Piano TERRA	SIL_PT_R2_R (stacco3, stacco 4)	ROOFTOP 2 (mod.354) RIPRESA	2	L=1.500mm x B =1.000 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 6m/s , Lw=50dBA)	12000	5	9	18	33	41	41	24	13
Piano PRIMO	SIL_PT_R3_M	ROOFTOP 3 (mod.176) MANDATA	1	L=1.500mm x B =2.000 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 7m/s , Lw=60dBA)	30000	5	9	18	33	41	41	24	13
Piano PRIMO	SIL_PT_R3_R	ROOFTOP 3 (mod.176) RIPRESA	1	L=1.500mm x B =1.000 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 6m/s , Lw=50dBA)	32000	6	11	22	39	49	4.9	29	8
Piano PRIMO	SIL_PT_R4_M principale (32,00m3/h) Ramo	ROOFTOP 4 (mod.176) MANDATA	1	L=1.500mm x B =2.000 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 7m/s , Lw=55dBA)	32000	5	9	18	33	41	41	24	13
Piano PRIMO	SIL_PT_R4_R principale (32,00m3/h) Ramo	ROOFTOP 4 (mod.176) RIPRESA	1	L=2.100mm x B =2.000 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 7m/s , Lw=30dBA)	32000	5	10	20	34	43	4.3	25	7
Piano PRIMO	SIL_PT_R4_R (stacco1, stacco 2)	ROOFTOP 4 (mod.176) RIPRESA	2	L=1.500mm x B =1.600 mm x H= 600 mm, vel. massima 6m/s , Lw=45dBA)	15000	3	7	13	25	31	31	18	5
Piano TERRA	SIL_PT_RE_M	ROOFTOP 5 (mod.176) MANDATA	1	L=1.500mm x B =2.000 mm x H= 1.000 mm, vel. massima 7m/s , Lw=55dBA)	32000	5	9	18	33	41	41	24	13
Piano TERRA	SIL_PT_RE_R	ROOFTOP 5 (mod.176) RIPRESA	1	L=2.400mm x B =1.500 mm x H= 1.100 mm, vel. massima 8m/s , Lw=40dBA)	32000	6	11	22	39	49	4.9	29	8



SONODEC 25

ACOUSTICALLY AND THERMAL INSULATED DUCTING

The **SONODEC 25** consists of a perforated aluminum laminate inner duct thermally and acoustically insulated with glass wool and is provided with an aluminium laminated outer jacket. A barrier between the duct and the glass wool prevents the diffusion of glass wool particles.

APPLICATION

- Air-conditioning systems
- Air supply systems
- Preventing condensation in air ventilation systems
- Decreasing of machine noises

SPECIFICATIONS

Article code:	DS{Ø}
Temperature range:	-30 °C to 140 °C
Operating pressure:	up to +2500 Pa
Operating air velocity:	max. 30 m/s
Min. bending radius:	0.54 x Ø + 25mm
Standard diameter range:	82 – 508 mm
Standard length:	10 mtr

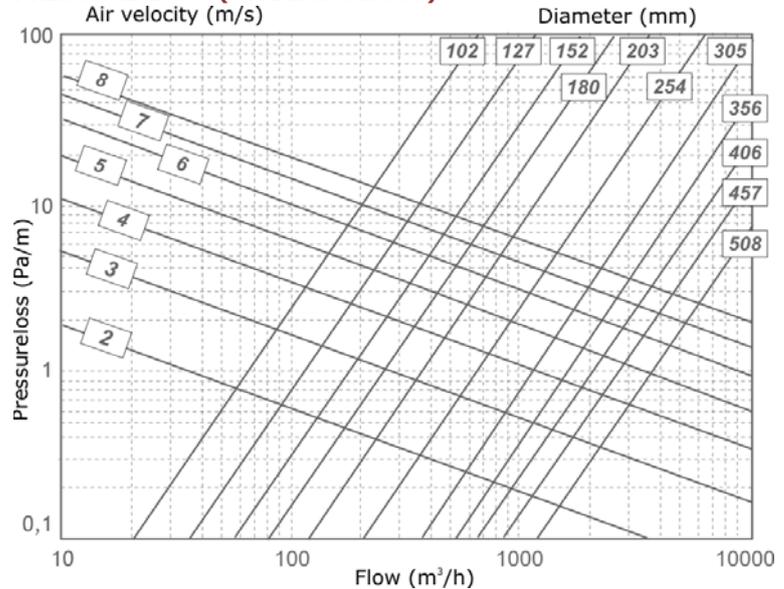
CONSTRUCTION

Inner duct:	alu/poly laminate
Barrier	closed film
Glass wool blanket:	25mm, 16kg/m ³
Outer jacket:	alu/poly laminate
R-value glass wool:	0.65 m ² K/W (ASTM C177-76)
Appearance:	aluminium

CLASSIFICATIONS

UK (BS476):	Part 6, 7 and 20
NL(NEN 6065/6066)	1
FR (NF):	M1
Marine certified MED	

PRESSURE LOSS (STRAIGHT DUCT)



The **SONODEC 25** fulfills all the requirements and are classified as specified within EN 13180: *Ventilation for buildings – Ductwork - Dimensions and mechanical requirements for flexible ducts.*

The **SONODEC 25** is also available, on request, as **SONODEC 50** with a 50 mm glass wool layer, the article number is: DS50{Ø} Specifications are the same as Sonodec 25 except for:

- R-value glass wool: 1.3 (50 mm) m² K/W (ASTM C177-76).
- Min. bending radius: 0.54 x Ø + 50mm

LIABILITY:

The information contained in this brochure was current on the publication date. DEC INTERNATIONAL reserves the right to make changes in details at any time without prior notice. In order to avoid misunderstandings, any interested party is advised to contact DEC INTERNATIONAL checking for any changes in materials and/or information after this brochure was published.

PLEASE NOTICE:

The consultant is responsible for the actual installation and mounting of the product. The mentioned values with respect to temperatures are not appropriate to be used to determine the physical properties. These properties are also dependent on humidity and the temperature of the air inside and outside of the H.V.A.C. system.

TRADEMARKS:

SONODEC, the DEC logo and DEC International are trademarks, or registered trademarks of Dutch Environment Corporation BV in the Netherlands and/or other countries.

RESTRICTIONS:

The SONODEC ducts are not suitable for discharging combustion products from open fireplaces and oil-fired boilers. Neither are the SONODEC ducts suitable for transporting air with a high concentration of acid and base.



SONODEC 25

ACOUSTICALLY AND THERMAL INSULATED DUCTING

SOUND ATTENUATION

According to: **ISO 7235**

SONODEC 25		(Test report nr. AB323-1 Peutz bv - The Netherlands)					
D ₁ (mm)	L (mtr)	Attenuation, dB - Mid-frequency, Hz					
		125	250	500	1000	2000	4000
82	1	16	26	33	38	28	17
	2	21	37	48	53	46	29
	3	29	45	49	54	57	38
102	1	9	19	32	37	31	21
	2	19	33	52	53	49	36
	3	25	39	50	52	54	40
127	1	12	20	21	25	29	17
	2	17	31	44	45	46	26
	3	23	46	44	47	51	34
160	1	17	22	22	27	19	14
	2	31	39	34	38	31	20
	3	29	43	41	46	39	27
203	1	7	15	17	20	16	13
	2	20	34	32	35	30	22
	3	18	40	38	41	39	30
254	1	16	16	16	16	13	10
	2	26	31	28	33	25	18
	3	32	36	32	37	34	27
315	1	11	12	12	14	11	7
	2	28	25	22	27	22	15
	3	27	32	28	34	28	19
457	1	12	10	8	8	6	8
	2	20	17	15	16	13	12
	3	25	22	21	25	19	16
508	1	8	8	8	9	6	7
	2	20	17	16	17	11	11
	3	24	22	20	25	15	14

SONODEC 50		(Test report nr. AB323-4 Peutz bv - The Netherlands)					
D ₁ (mm)	L (mtr)	Attenuation, dB - Mid-frequency, Hz					
		125	250	500	1000	2000	4000
82	1	14	19	34	40	27	18
	2	19	31	42	59	45	30
	3	23	39	50	61	63	41
102	1	7	18	31	43	28	20
	2	11	32	49	61	45	27
	3	13	35	55	62	51	33
127	1	7	15	22	32	26	18
	2	14	27	47	56	40	28
	3	17	32	54	59	54	34
160	1	12	20	23	28	18	11
	2	22	36	43	50	29	20
	3	32	45	47	55	43	28
203	1	4	9	14	20	14	13
	2	13	22	35	43	30	24
	3	15	34	47	50	41	34
254	1	14	14	16	15	11	10
	2	26	28	30	31	18	14
	3	36	36	35	44	25	23
315	1	15	13	15	16	9	7
	2	27	26	28	32	15	13
	3	31	32	30	37	20	17
457	1	9	9	10	9	5	7
	2	20	19	21	17	11	13
	3	24	23	27	24	16	17
508	1	7	8	9	8	5	7
	2	19	17	20	15	9	10
	3	23	24	28	21	14	14

LIABILITY:

The information contained in this brochure was current on the publication date. DEC INTERNATIONAL reserves the right to make changes in details at any time without prior notice. In order to avoid misunderstandings, any interested party is advised to contact DEC INTERNATIONAL checking for any changes in materials and/or information after this brochure was published.

PLEASE NOTICE:

The consultant is responsible for the actual installation and mounting of the product. The mentioned values with respect to temperatures are not appropriate to be used to determine the physical properties. These properties are also dependent on humidity and the temperature of the air inside and outside of the H.V.A.C. system.

TRADEMARKS:

SONODEC, the DEC logo and DEC International are trademarks, or registered trademarks of Dutch Environment Corporation BV in the Netherlands and/or other countries.

RESTRICTIONS:

The SONODEC ducts are not suitable for discharging combustion products from open fireplaces and oil-fired boilers. Neither are the SONODEC ducts suitable for transporting air with a high concentration of acid and base.

Committente



Progettista Definitivo ed Esecutivo



Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto dei Proponenti.