

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 Impatto Acustico



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	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA	5
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3.1	ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI RAVENNA: LIMITI DI RIFERIMENTO PER IL PRESENTE STUDIO.	7
3.1	LA NORMATIVA TECNICA	8
3.1.1	NMPB 2008-Prévision du bruit routier - Méthode de calcul de propagation du bruit incluant les effets météorologiques	9
4	L'AREA DI STUDIO E I RICETTORI	10
5	DESCRIZIONE DEI FABBRICATI E DELLE SORGENTI DI RUMORE ANNESSE	12
5.1	LE SORGENTI DI RUMORE PREVISTE	18
5.1.1	Edificio Terminal: Unità rooftop	19
5.1.2	Edificio Terminal: recuperatori di calore	24
5.1.3	Edificio Terminal: impianto estrazione aria	27
5.1.4	Edificio Terminal: sistema ad espansione diretta VRV / Unità esterne Locali Tecnici	28
5.2	LE MACCHINE DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE: PRESCRIZIONI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE	33
5.2.1	Unità di ventilazione: isolamento acustico involucro	34
5.2.2	Edificio Terminal, vani tecnici in copertura: barriera acustica a protezione delle macchine	35
6	VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLA BARRIERA ACUSTICA	38
6.1.1	Edificio Terminal, impianto estrazione aria: livelli di rumore massimi ammessi	40
6.1.2	Aree esterne: limiti di rumore massimi dell' impianto di climatizzazione	40
6.1.3	Edificio Terminal, copertura: coibentazione acustica canali dell'aria	40
6.1.4	Edificio Terminal, Impianti meccanici in copertura e nei locali tecnici: riduzione del rumore trasmesso per via strutturale prodotto dalle macchine	41
7	LA VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO FUTURO E DELL'IMPATTO ACUSTICO PRODOTTO DALLE NUOVE SORGENTI DI RUMORE	44
7.1	IL CLIMA ACUSTICO FUTURO	45
7.2	LA STIMA DELLE IMMISSIONI FUTURE E VALUTAZIONE DEI LIVELLI DIFFERENZIALI	47
7.3	LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI SONORE	52
8	CONCLUSIONI	54
9	ALLEGATI	55

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta dagli scriventi Arch. Devecchi e Ing. Onali, ai sensi della Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n°447/95, ha lo scopo di valutare la rumorosità, prodotta dagli impianti a servizio della nuova stazione marittima nell'area limitrofa alla banchina crociere di Porto Corsini, sita nell'area del Porto di Ravenna (IMPATTO ACUSTICO PREVISIONALE) nell'area in oggetto, alla luce dei livelli del rumore attualmente presente nell'area, riportati nella relazione "VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO" .

La presente relazione riporta i risultati dello studio di impatto relativo agli impianti a servizio degli ambienti del nuovo complesso: si indicano le sorgenti sonore suscettibili di produrre emissioni sonore presso i ricettori sensibili presenti nell'area di studio; quindi, si quantificano i livelli di rumore prodotti dal funzionamento delle macchine e si valutano rispetto ai valori limite come previsto dalla legislazione vigente.

Infine, se necessario, si indicano le soluzioni e gli interventi che possono ridurre i livelli sonori emessi dalle macchine indicate durante il funzionamento.

2 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

All'interno della presente relazione verrà determinato l'impatto previsionale nell'area oggetto di interesse dovuto al funzionamento delle sorgenti a servizio della nuova stazione marittima. Essa, nell'intento di fornire sia tutti gli elementi di valutazione necessari agli enti di controllo ed ai soggetti preposti al rilascio delle autorizzazioni richieste, sia di valutare il grado di comfort acustico di tutti i suoi utenti in prossimità del terminal stesso, affronta e sviluppa i seguenti argomenti:

1. Sintesi delle norme e delle leggi che costituiscono il riferimento delle valutazioni relative alle immissioni di rumore;
2. Descrizione dell'area di studio e dei ricettori sensibili individuati;
3. Descrizione dei fabbricati e delle sorgenti di rumore annesse;
4. Determinazione e valutazione dell'impatto acustico previsionale nell'area durante il funzionamento delle future attività.

Per completezza delle informazioni si riportano:

- Nell'Allegato A – Dati tecnici unità di ventilazione e climatizzazione
- Nell'Allegato B – Copia della Determina Dirigenziale n. n°222/DB 10.04 che riconosce alla scrivente il titolo di Tecnico Competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2 comma 6 legge 447

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'ambito della normativa vigente in materia di inquinamento da rumore, il presente studio fa riferimento alle seguenti leggi, decreti ed allegati tecnici:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1/3/1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Legge Regione Emilia-Romagna n°15/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- Legge Regionale 13 novembre 2001 n°38 "Adeguamento dell'ordinamento regionale all'introduzione dell'Euro"
- Legge Regionale 25 novembre 2002 n°31 "Disciplina generale dell'edilizia"

L'Art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/1997 "Valori limite delle sorgenti sonore" stabilisce che i valori limite di immissione, definiti all'Art.2 comma 3, lettera b) della Legge 26 ottobre 1995 n.447 non si applicano alla rumorosità prodotta da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Nell'ottica della valutazione del comfort acustico, oltre a valutare i limiti di immissione presso i ricettori limitrofi così come richiesto dalla normativa, si sono valutati, cautelativamente anche i livelli di rumore ambientale immessi a fronte dello stesso edificio, ovvero presso i ricettori

- RA ed RB (ricettori posti in corrispondenza delle terrazze sul lato Ovest del terminal Figura 1)
- RC (ricettore posto in corrispondenza delle aree esterne sul lato Sud del terminal).
- RD ed RE (ricettori posti in copertura in corrispondenza delle aree verdi);
- RF (ricettore posto in corrispondenza della banchina).

Tali ricettori sono stati selezionati e valutati al fine di garantire per gli utenti stessi del Terminal un adeguato grado di comfort acustico soprattutto in prossimità degli spazi esterni utilizzabili.



Figura 1 – Resa tridimensionale del Terminal, lato Ovest

3.1 ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI RAVENNA: LIMITI DI RIFERIMENTO PER IL PRESENTE STUDIO.

In base a quanto previsto dagli elaborati della zonizzazione acustica di Ravenna (Figura 2), contro-dedotta ed approvata in data 28 maggio 2015 con deliberazione del Consiglio Comunale n.54, l'area di studio comprensiva dei ricettori limitrofi, è compresa tra le classi acustiche seguenti:

- Classe III *Aree di tipo misto*: l'area del porto Corsini e la relativa area residenziale ad Ovest, sono classificati come aree di tipo misto, i cui limiti di immissione assoluti sono pari a 60 dB(A) per il periodo diurno e 50 dB(A) per il periodo notturno; i limiti di emissione assoluti sono pari a 55 dB(A) per il periodo diurno e 45 dB(A) per il periodo notturno;
- Classe IV *Aree di intensa attività umana*: le zone prossime alle infrastrutture di trasporto (cat. stradale "strade locali") sono classificati come aree di intensa attività umana, i cui limiti di immissione assoluti sono pari a 65 dB(A) per il periodo diurno e 55 dB(A) per il periodo notturno; i limiti di emissione assoluti sono pari a 60 dB(A) per il periodo diurno e 50 dB(A) per il periodo notturno;

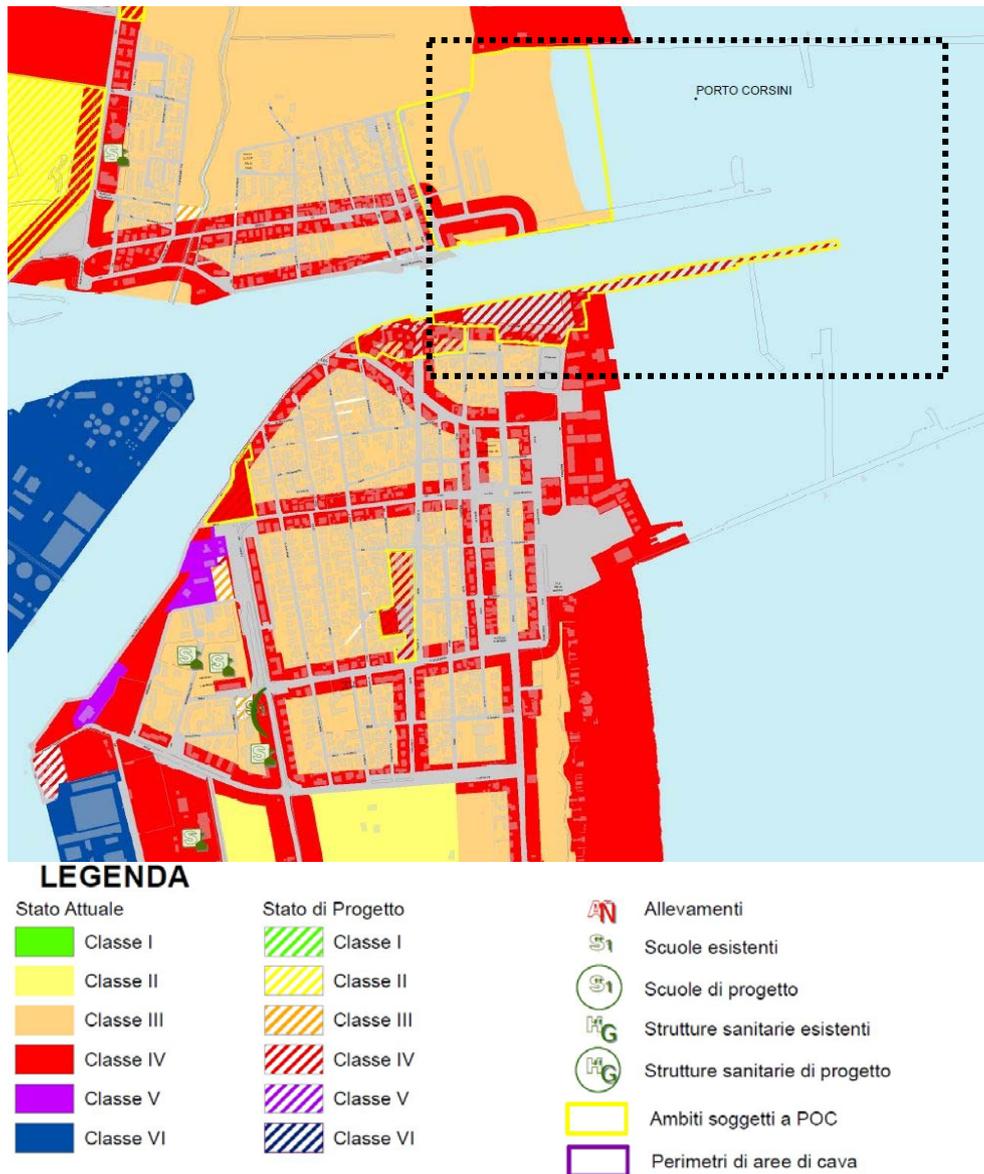


Figura 2 - estratto della zonizzazione acustica del Comune di Ravenna: in evidenza il sito oggetto di studio

3.2 LA NORMATIVA TECNICA

I calcoli di previsione dell'inquinamento acustico seguono le norme internazionali raccomandate dalla direttiva CE del 6 agosto 2003. Per la valutazione del livello sonoro ad una determinata distanza dalla sorgente, le normative raccomandate sono quattro, di cui si citano le due di interesse, la **ISO 9613 "Attenuation of sound propagation outdoor"** relativamente alle sorgenti industriali e la **NMPB Routes 2008** per il rumore da traffico veicolare.

i. Norma ISO 9613-2: "Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation" (anno 2006)

La norma fornisce il metodo di calcolo del livello sonoro equivalente Leq pesato A in un determinato luogo a distanza dalla sorgente e sotto condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione. Essa tiene conto, per il calcolo, dei seguenti fenomeni:

Relazione Impatto Acustico

1. Attenuazione geometrica per divergenza del fascio sonoro
2. Assorbimento atmosferico
3. Effetto del suolo
4. Riflessione delle superfici
5. Schermatura degli ostacoli incontrati lungo la direzione di propagazione

Il calcolo del livello sonoro equivalente in un determinato punto del territorio è eseguito mediante apposito programma che effettua la stima del livello sonoro in ciascun nodo di una griglia ideale che ricopre il territorio in esame (mappa acustica). Il software tiene conto dei seguenti elementi inseriti dall'utente:

- a) un disegno in 3D del territorio, degli edifici e degli ostacoli naturali e artificiali
- b) il livello di potenza sonora della sorgente (puntiforme, lineare o di superficie) e il relativo diagramma di irradiazione
- c) le dimensioni delle maglie in cui è suddivisa l'area in esame
- d) la tipologia del terreno, la temperatura e l'umidità dell'aria etc.

Il programma applica ripetutamente l'algoritmo indicato dalla norma fornendo i livelli nei nodi della griglia ed eseguendo delle interpolazioni analitiche per coprire in maniera più fitta tutto il territorio.

I risultati dell'elaborazione possono essere espressi:

- in maniera numerica tabulare riportando per ciascun punto (definito dalle coordinate) il livello sonoro calcolato sottovento
- in maniera grafica sotto forma di curve di equilivello e di campiture colorate ad indicare la fascia di 5 dB del livello sonoro calcolato sul territorio in esame.

Come si vedrà in seguito la metodologia di calcolo è ripresa sostanzialmente da tutte le normative appositamente elaborate per le specifiche sorgenti (linee di traffico a terra, rotte degli aerei, etc.). È da segnalare la particolare condizione imposta dalla norma per il calcolo del livello sonoro sottovento.

3.2.1 NMPB 2008-Prèvision du bruit routier - Méthode de calcul de propagation du bruit incluant les effets météorologiques

Per il calcolo delle emissioni sonore prodotte dal traffico stradale ci si riferisce al metodo francese NMPB Routes 08, che definisce la procedura per determinare le caratteristiche acustiche di emissione sonora e di propagazione per le infrastrutture di trasporto.

La NMPB-Routes-2008 è il metodo francese per la previsione del rumore prodotto dal traffico adottato dopo la NMPB-Routes-1996, utilizzato per le valutazioni d'impatto relativo a progetti stradali.

Il procedimento di calcolo prende in considerazione gli effetti meteorologici sulla propagazione del suono, specifica la decomposizione delle infrastrutture lineari in sorgenti puntiformi e, mediante il calcolo dei percorsi dei "raggi sonori", ne calcola l'attenuazione fornendo i livelli di pressione sonora sui ricettori definiti.

I dati di traffico forniscono l'input di ingresso per il calcolo dei livelli di potenza sonora L_w da attribuire alla singola carreggiata e corsia. Le informazioni relative alla composizione del traffico (flusso di traffico orario Q composto da veicoli leggeri VL e mezzi pesanti PL), alla velocità dei veicoli e alle caratteristiche della strada in oggetto, forniscono la base per determinare tale potenza sonora.

4 L'AREA DI STUDIO E I RICETTORI

L'area oggetto di studio, dove sarà realizzata la nuova stazione marittima, è collocata nel lotto di Porto Corsini, in prossimità dell'attuale banchina crociere.

Nell'area interessata alla realizzazione dei nuovi fabbricati:

- sono presenti aree antropizzate a destinazione prevalentemente residenziale, delimitate da Via Baiona ad Ovest, Via Guzzetti sul lato Nord e da Via Molo San Filippo sul lato sud. L'area residenziale è separata dalla zona oggetto di studio dal fabbricato della Capitaneria di Porto - Guardia Costiera e dall'area di sosta camper "Ancora Blu";
- è presente una seconda area residenziale posta a Sud, Marina di Ravenna, separata dall'area portuale dal canale Baiona / Candiano;
- si rilevano, infine, aree boschive a nord e sud rispetto a Porto Corsini e, infine aree antropizzate a fronte mare (impianti balneari, parcheggi etc).

In relazione alle sorgenti di rumore prevalenti, esse sono costituite da Via Baiona che connette la zona portuale e la città di Ravenna (strada di riferimento) e dalle aree industriali poste a sud ovest verso l'abitato di Ravenna, che determinano un significativo numero di transiti di navi mercantili e rimorchiatori.

Nella Figura 3 è riportata la posizione dei ricettori utilizzati per la valutazione delle immissioni (Rx) e le emissioni (Ex) sonore.

L'Art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/1997 "Valori limite delle sorgenti sonore" stabilisce che i valori limite di immissione, definiti all'Art.2 comma 3, lettera b) della Legge 26 ottobre 1995 n.447 non si applicano alla rumorosità prodotta da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Nell'ottica della valutazione del comfort acustico, oltre a valutare i limiti di immissione presso i ricettori limitrofi così come richiesto dalla normativa, si sono valutati, cautelativamente anche i livelli di rumore ambientale immessi a fronte dello stesso edificio, ovvero presso i ricettori RA ed RB (ricettore posto in corrispondenza delle terrazze sul lato Ovest del terminal) ed il ricettore RC (ricettore posto in corrispondenza delle aree esterne sul lato Sud del terminal).

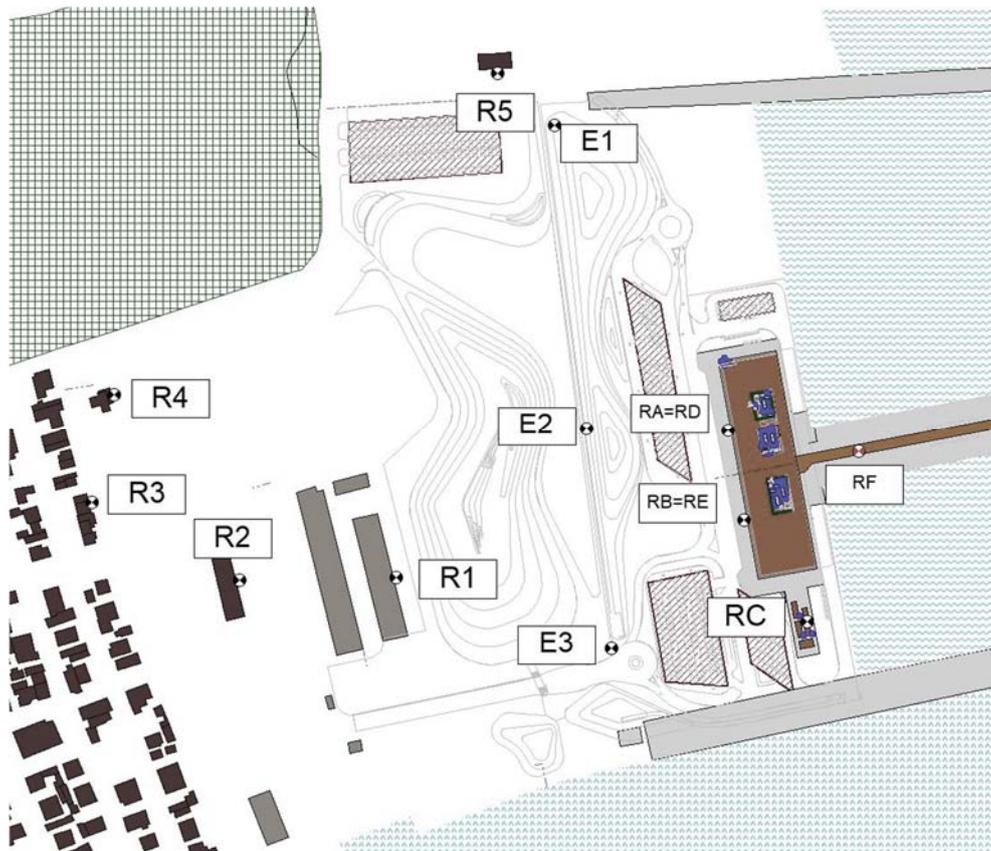


Figura 3 - ricettori utilizzati per la valutazione delle immissioni e le emissioni sonore

5 DESCRIZIONE DEI FABBRICATI E DELLE SORGENTI DI RUMORE ANNESSE

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 4, che il complesso è costituito da tre aree principali e dalla viabilità:

- 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;
- d) Viabilità interna;

Aree parcheggio bus, cicli motocicli.

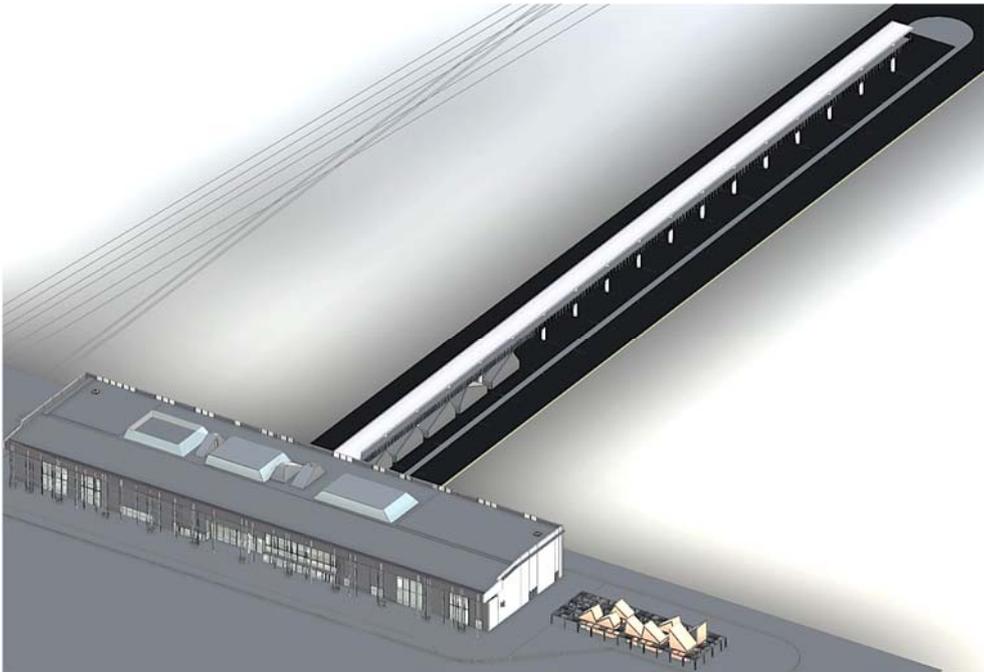


Figura 4 - resa tridimensionale del modello (Terminal, aree esterne e banchina)

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

- Figura 5 – planimetria generale, Terminal ed aree esterne (lato Ovest)
- Figura 6 – planimetria generale, Banchina crociere ed impronta delle navi (lato Est)
- Figura 7 – planimetria generale, Copertura dei fabbricati e area destinata alle macchine di climatizzazione e ventilazione: l'informazione è particolarmente significativa in merito all'impatto acustico, infatti sono indicate le posizioni delle Unità di Trattamento dell'Aria (UTA), le Pompe di Calore (PDC) ed, infine, i canali di espulsione delle aspirazioni dell'aria dei bagni.

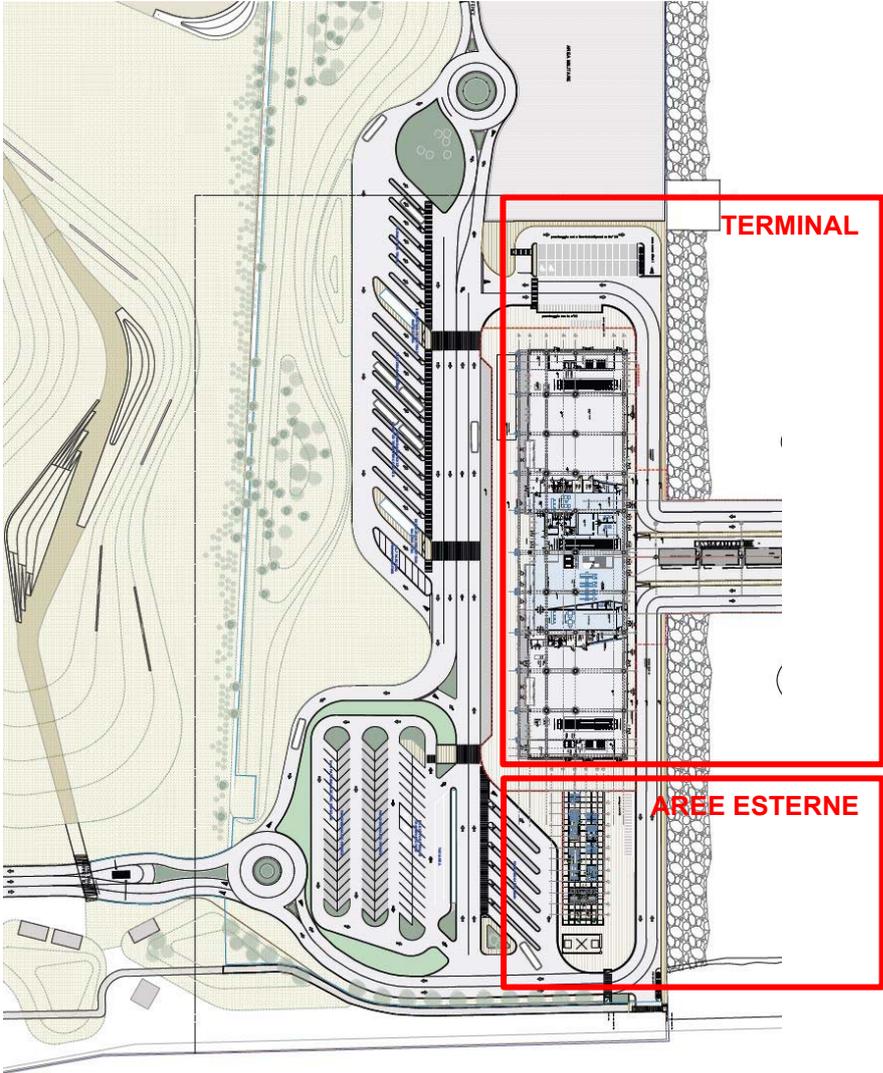


Figura 5 – planimetria generale, Terminal ed aree esterne (lato Ovest)

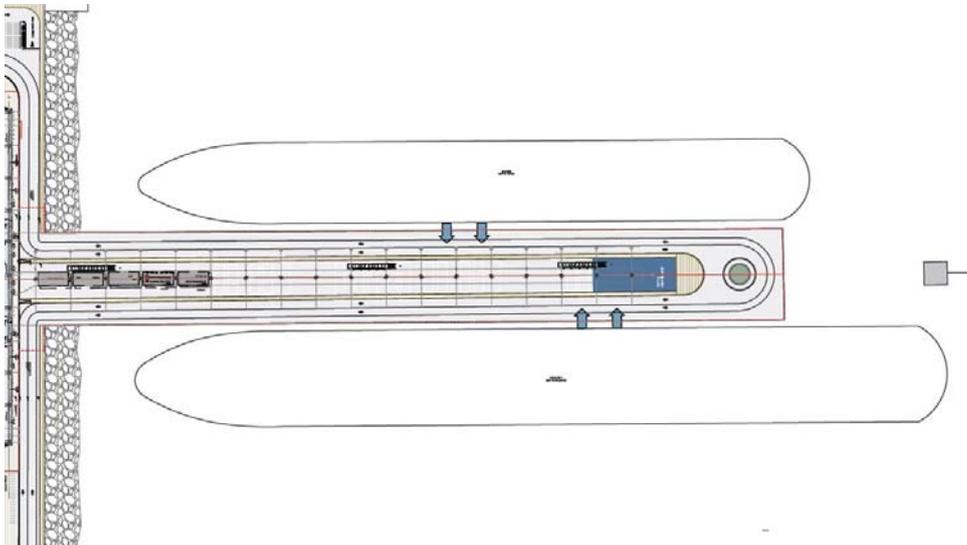


Figura 6 – planimetria generale, Banchina crociere ed impronta delle navi (lato Est)



Figura 7 – planimetria generale, Copertura dei fabbricati e area destinata alle macchine di climatizzazione e ventilazione

La Figura 8 riporta la resa del modello tridimensionale realizzato ed evidenzia le posizioni delle sorgenti rappresentative delle macchine per la climatizzazione collocate in copertura (in blu sono indicate le superfici emittenti).

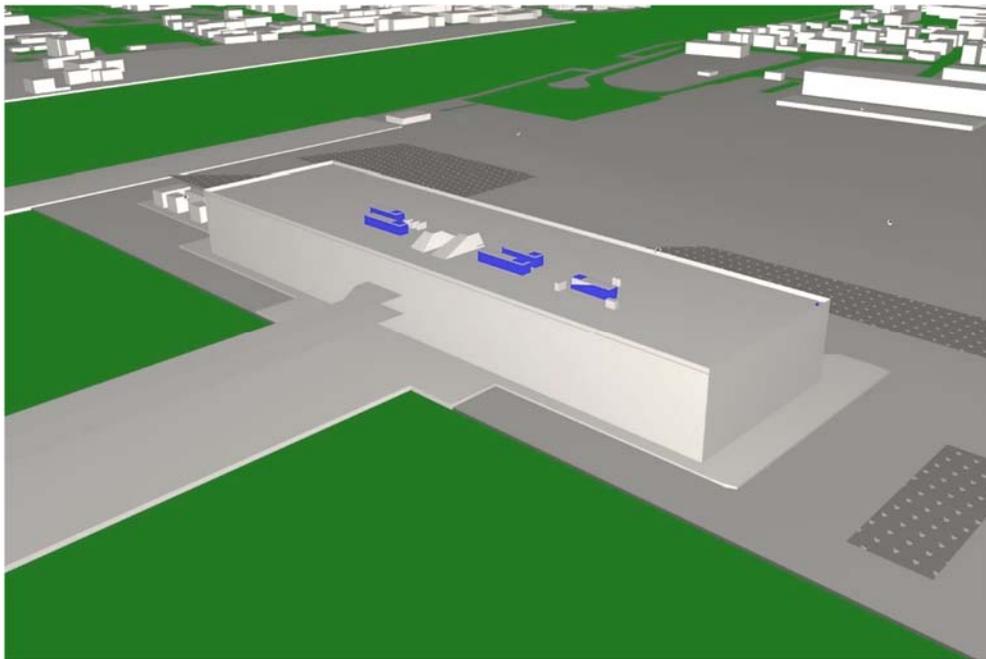


Figura 8 - Resa del modello 3D e posizione delle sorgenti rappresentative delle macchine per la climatizzazione in copertura (in blu sono indicate le superfici emittenti) la vista è comprensiva delle aree parcheggio ed è priva delle chiusure dei vani tecnologici in copertura

Nella Figura 9 si rende il modello 3D del fabbricato e la collocazione delle sorgenti di rumore in relazione ad essi.

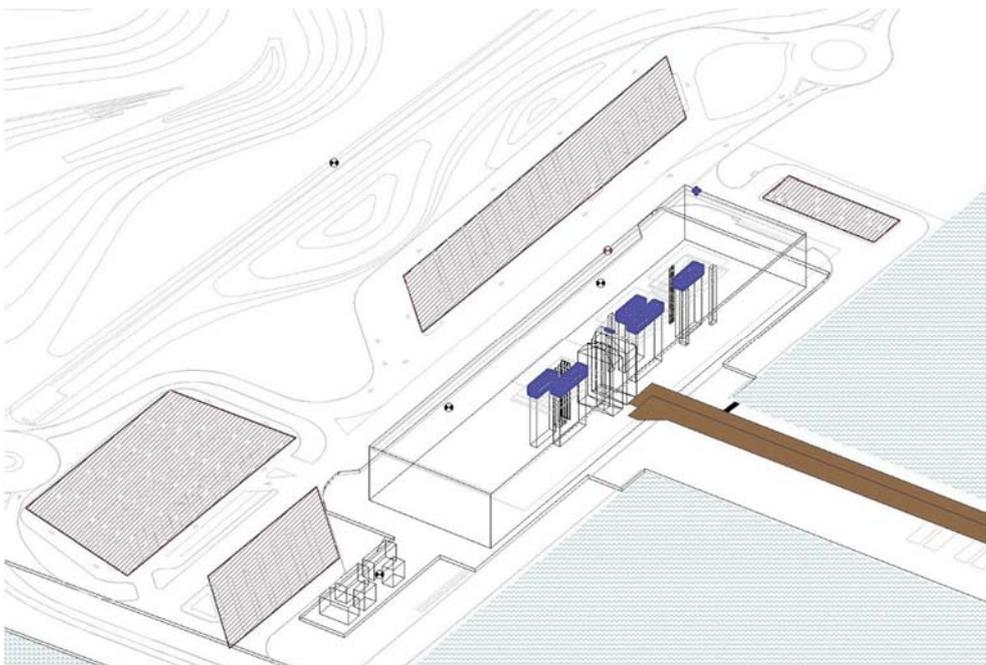


Figura 9 - modello 3D delle sorgenti di rumore (in blu sono indicate le superfici emittenti) comprensive delle aree parcheggio

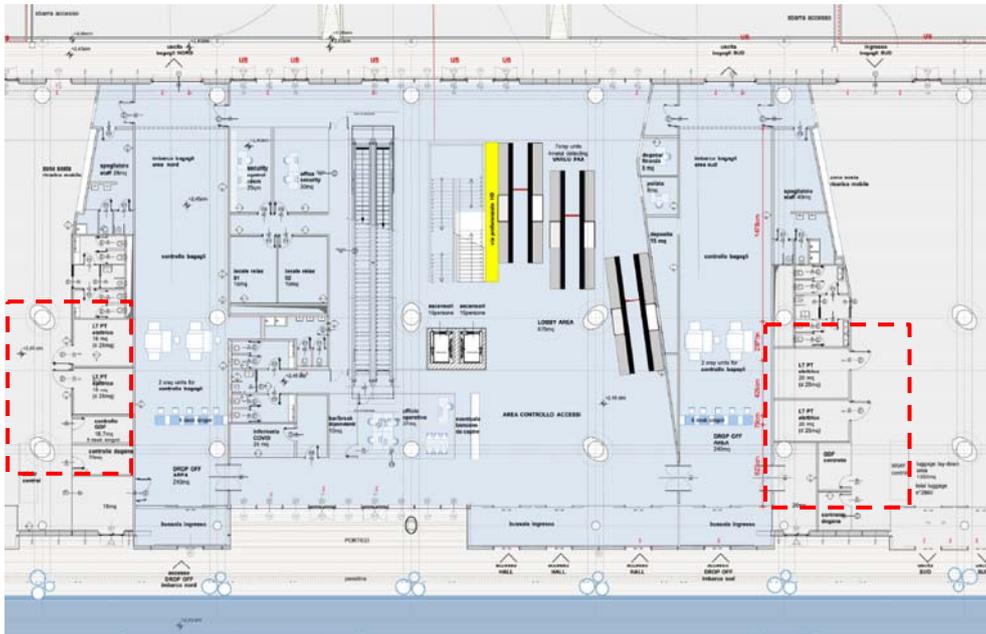


Figura 11 – Piano terra, area centrale: locali tecnici

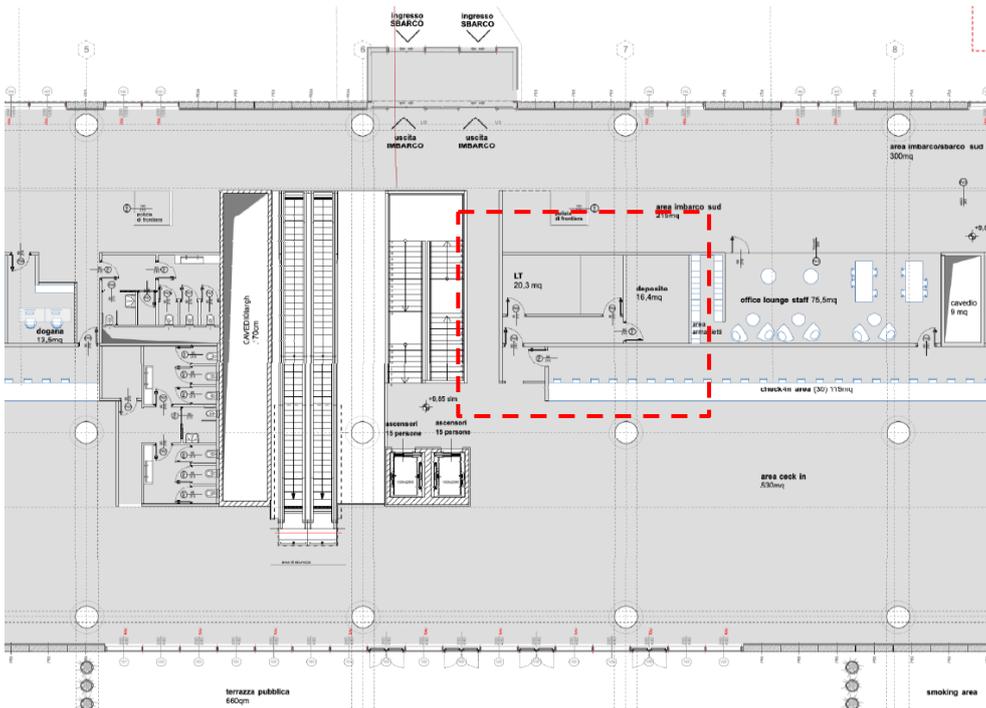


Figura 12 – Piano primo, area centrale: locali tecnici

Le informazioni relative agli impianti meccanici (impianti idrici, climatizzazione ed aspirazione dell'aria), ai fini della previsione del rumore, sono estrapolate dalla documentazione fornita dai progettisti meccanici ed architettonici redatti in fase di progetto esecutivo.

Relazione Impatto Acustico

Infine, tra le sorgenti di rumore rilevante ai fini dell'impianto acustico, sono da considerare le aree parcheggio destinate ai bus ed ai veicoli afferenti al terminal. La planimetria di riferimento (piano terra) è riportata in Figura 13, nella quale sono riquadrate in rosso le zone di parcheggio, la planimetria indica le seguenti aree:

- Parcheggio moto n.22 (lato nord)
- Parcheggio bici n.11 (lato nord)
- Parcheggio pullman (lato sud)
- Parcheggio bici n.22 (lato sud)

Si rilevano, inoltre, le presenti le zone:

- Parcheggio bus 27 (lato ovest)
- Parcheggio autoveicoli 96 (lato ovest)

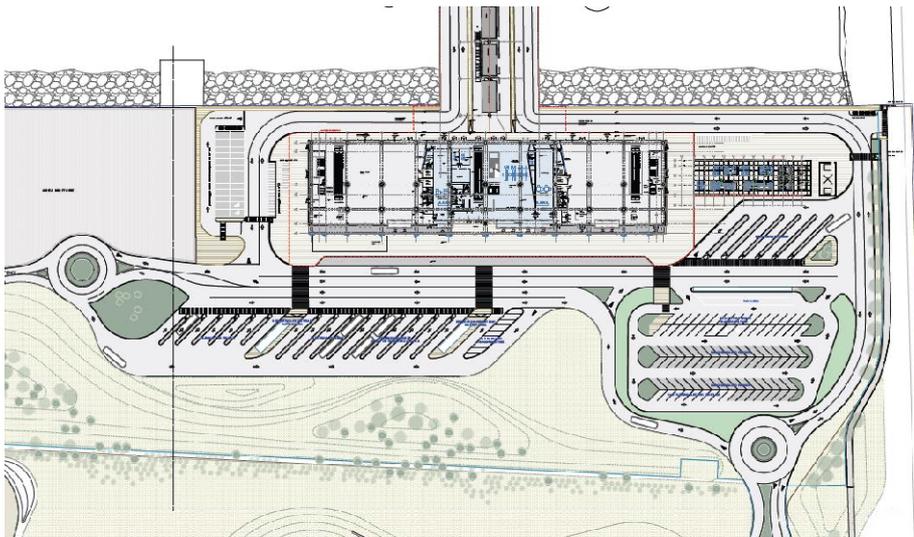


Figura 13 - Aree parcheggio afferenti al terminal

Infine, in relazione al traffico indotto durante le fasi di attività della nuova stazione marittima, si considera trascurabile il contributo al rumore complessivo dovuto all'incremento di mezzi leggeri e pesanti sulle strade da e verso l'area.

Infatti, il flusso aggiuntivo si ottiene cumulando il numero di mezzi riservati ai posti auto, bus e moto dell'area del porto, il totale è pari a 150 mezzi di cui il 20% costituito da mezzi pesanti (bus). Considerando che il flusso di mezzi in uscita ed ingresso dall'area banchina crociere verso le vie afferenti (Via Molo San Filippo, etc.) è distribuita sull'arco della giornata poiché i mezzi sono riservati ai turisti, agli accompagnatori ed ai lavoratori della nuova stazione, tale incremento è dell'ordine del 15 % sul flusso complessivo.

Concludendo, tale valore determina un incremento del livello di potenza sonora nell'ordine di 0,5 dB che si può considerare trascurabile.

In relazione a tutte le sorgenti sonore indicate, nel capitolo "LE MACCHINE DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE: PRESCRIZIONI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE", sono indicate le prescrizioni generali e specifiche da adottare per il controllo del rumore.

5.1 LE SORGENTI DI RUMORE PREVISTE

Gli impianti, come detto, sono collocati sulla copertura del fabbricato Terminal e nelle aree esterne: le macchine più significative dal punto di vista delle emissioni sonore sono riportate negli schemi seguenti, che riportano le descrizioni generiche e alcune tra le caratteristiche meccaniche e acustiche.

Le schede delle stesse sono riportate inoltre nell'allegato A alla presente relazione.

5.1.1 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 1.

Tabella 1 - 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

La documentazione fornita, riportata in allegato A, indica che le unità sono marca Roccheggiani versione RFE / RTA / RRE, tipo *packaged*, progettate per essere posizionate all'esterno (tipicamente in copertura degli edifici) 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

Dal punto di vista delle emissioni sonore verso l'ambiente esterno (bocche di presa aria esterna, ventilatori, etc.) e verso gli ambienti interni (mandata, ripresa), le macchine sono configurabili secondo le indicazioni del costruttore che vengono parzialmente riportate in Figura 15.

Relazione Impatto Acustico

Versione RFE / RTA / RRE

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

In questa versione oltre alla ripresa aria ambiente climatizzato (RA1), la Presa aria esterna (PAE2) e l'espulsione dell'aria esausta dai locali (EXP1), che svolgono lo stesso servizio della Versione RFE/RTA, è prevista una presa d'aria esterna aggiuntiva (PAE3) ed una bocca aggiuntiva di espulsione (EXP2). Queste ultime, posizionate all'interno dell'unità, consentono di espellere l'aria esausta all'esterno dell'unità in corrispondenza della sezione generazione energia termica e frigorifera (condensante - evaporante esterna) in modo da sfruttare il contenuto energetico dell'aria espulsa. PAE3 ed EXP2 sono dotate di serrande motorizzate che regolano i flussi d'aria nella sezione dotata di recupero rotativo entalpico (RRE) ad alta efficienza.

Preso aria esterna (PAE3)

La sezione di presa aria esterna PAE3 dispone di una serranda in alluminio e di una griglia parapiovia a passo largo, che consentono di aspirare dall'esterno fino al 100% della portata d'aria nominale dell'unità per le taglie 144-176-208; l'89% della portata d'aria nominale dell'unità per la taglia 240; l'80% della portata d'aria nominale dell'unità per la taglia 272; il 71% della portata d'aria nominale dell'unità per la taglia 304; il 67% della portata d'aria nominale dell'unità per la taglia 354; il 61% della portata d'aria nominale dell'unità per la taglia 404.

La serranda di presa aria esterna è equipaggiata di servomotore per il controllo della portata d'aria.

Espulsione (EXP2)

Le espulsioni dell'aria esausta dai locali, EXP2 ed EXP1, sono dotate di 2 serrande in alluminio e consentono di espellere l'aria all'esterno dell'unità in corrispondenza della sezione generazione energia termica e frigorifera (condensante - evaporante esterna) in maniera tale da sfruttare il contenuto energetico dell'aria espulsa.

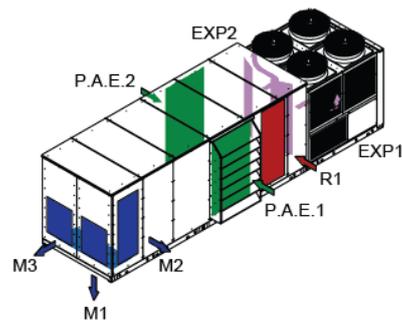
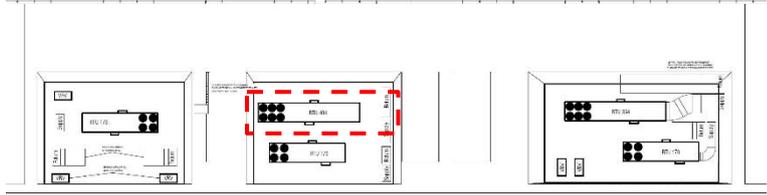


Figura 15 – bocche / aperture verso gli ambienti esterno ed interno delle UTA versione RFE/RTA/RRE

Le unità previste sono le seguenti, si riportano: l'identificativo macchina, le caratteristiche generali, e le caratteristiche acustiche da attribuire alle bocche di espulsione e presa d'aria esterna ovvero la potenza sonora da attribuire ai ventilatori ed alle griglie della pompa di calore.

Caratteristiche generali ROOFTOP_1

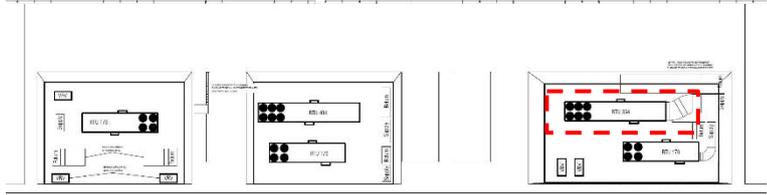
Unità	copertura edificio Terminal	
ID	ROOFTOP_1	
unità	Roccheggiani ver. RFE/RTA/RRE Modello 404	
Ambiente servito	PT_Area ritiro bagagli_nord, P1_corridoio nord	
Dimensioni L x H x P	11.790mm x 2.750mm x 2240mm	
portata aria mandata m ³ /h	66.000	m ³ /h
Pressione statica mandata	300	Pa
portata aria 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]								Lw,A
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
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		

Caratteristiche acustiche

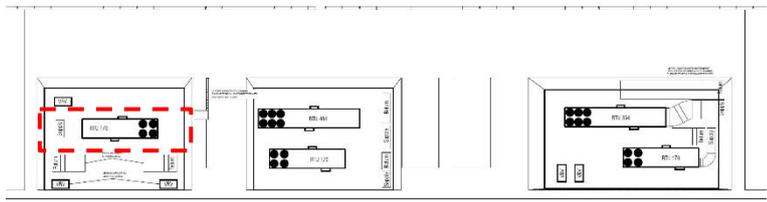
Potenza sonora	Bande di frequenza [Hz]								Lw,A
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Mandata	76	85	82	85	87	85	88	76	92,6
Ripresa	77	82	83	86	87	84	91	72	93,8
Assiali (totale)	94	84	79	80	76	74	72	71	82,2
Irradiato	97	87	82	83	80	78	75	74	86,6
Optional									
Mandata con sil. Strutturale	-	-	-	-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

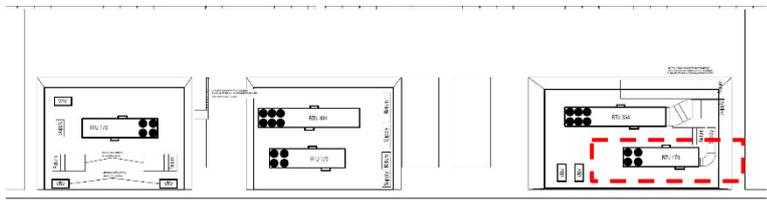
Relazione Impatto Acustico

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.

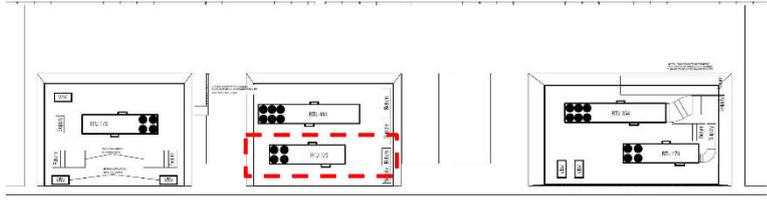
Caratteristiche generali ROOFTOP_3

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	
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]								Lw,A
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
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.

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 generali e specifiche 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".

5.1.2 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 Lw 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				
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_{ext})	[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 ($\eta_{st, Fan}$)**	%	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° 127/2017

Per recuperatori di calore con prestazioni analoghe (portata d'aria Q= 1.300 – 1.500 m³/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 (dB)
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 (dB)										40

In particolare, si attribuiscono i seguenti valori di potenza sonora
 “uscita aria ritorno” LWA, espulsione = 77 dB(A)
 “ingresso aria mandata” LWA, presa aria esterna = 61 dB(A)

Nella vista seguente (Figura 16 e Figura 17) si indicano la posizione delle unità previste ed i relativi canali aeraulici.

Si osserva che i canali di espulsione e presa aria esterna dell'unità REC-120 sono collocati all'interno dei vani tecnologici (vano centrale) presenti in copertura, mentre il REC-160 è sul lato Nord.

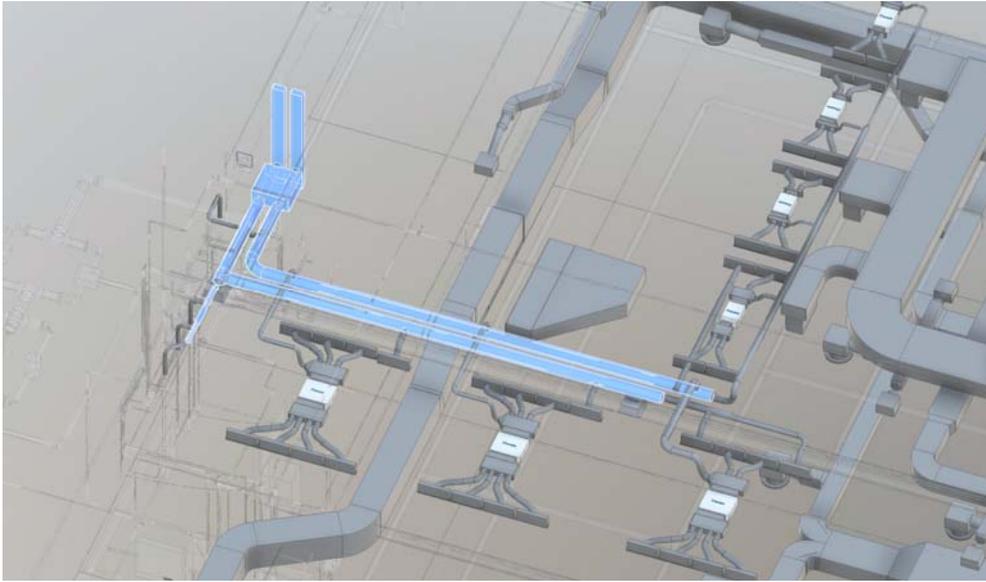


Figura 16 - Edificio Terminal piano primo, unità di recupero calore REC 160 e circuito aeraulico

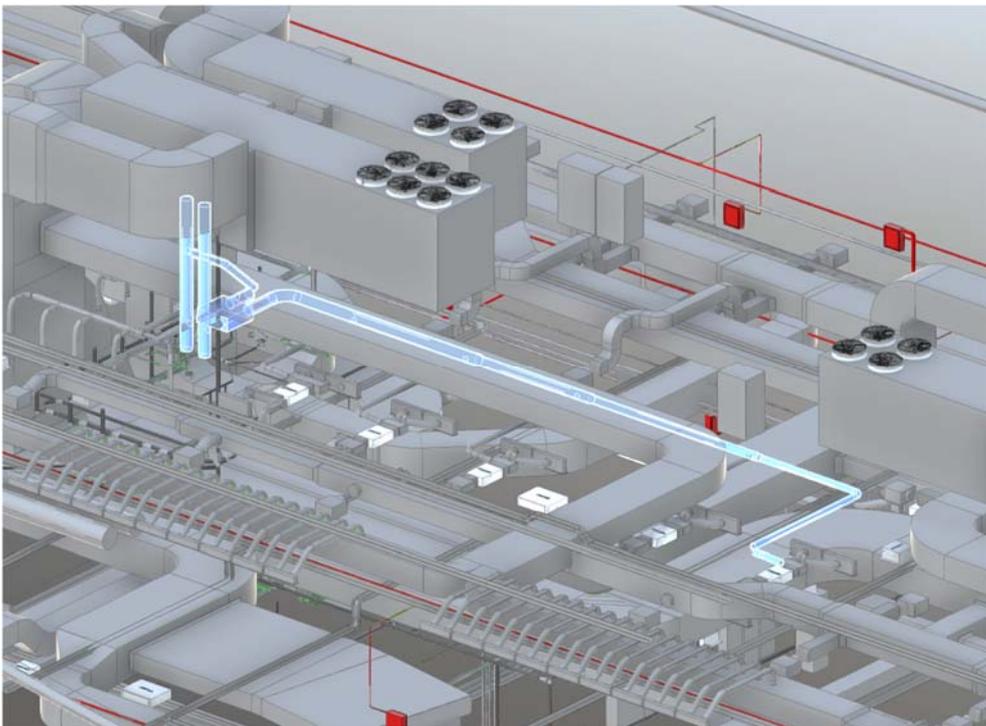


Figura 17 - Edificio Terminal piano primo, unità di recupero calore REC 120 e circuito aeraulico

5.1.3 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 18 - Edificio Terminal, piano terra: Impianto estrazione aria servizi igienici
- Figura 19 - Edificio Terminal, piano primo: Impianto estrazione aria servizi igienici

Le zone interessate dall'impianto sono evidenziate con riquadri con linea rossa tratteggiata, in particolare, i punti di emissione sonora sono riportati la copertura verso l'esterno.

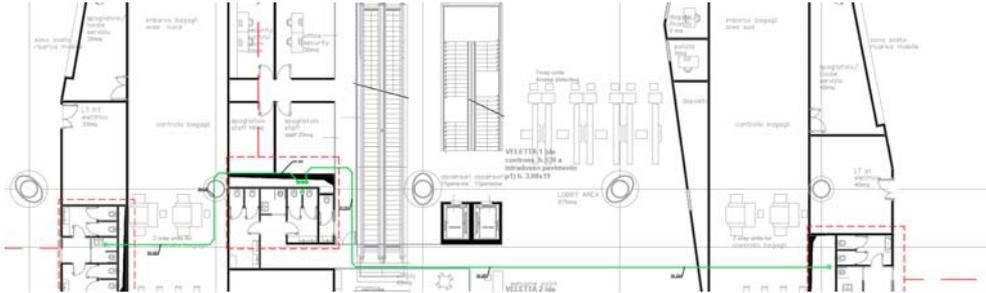


Figura 18 - Edificio Terminal, piano terra: Impianto estrazione aria servizi igienici

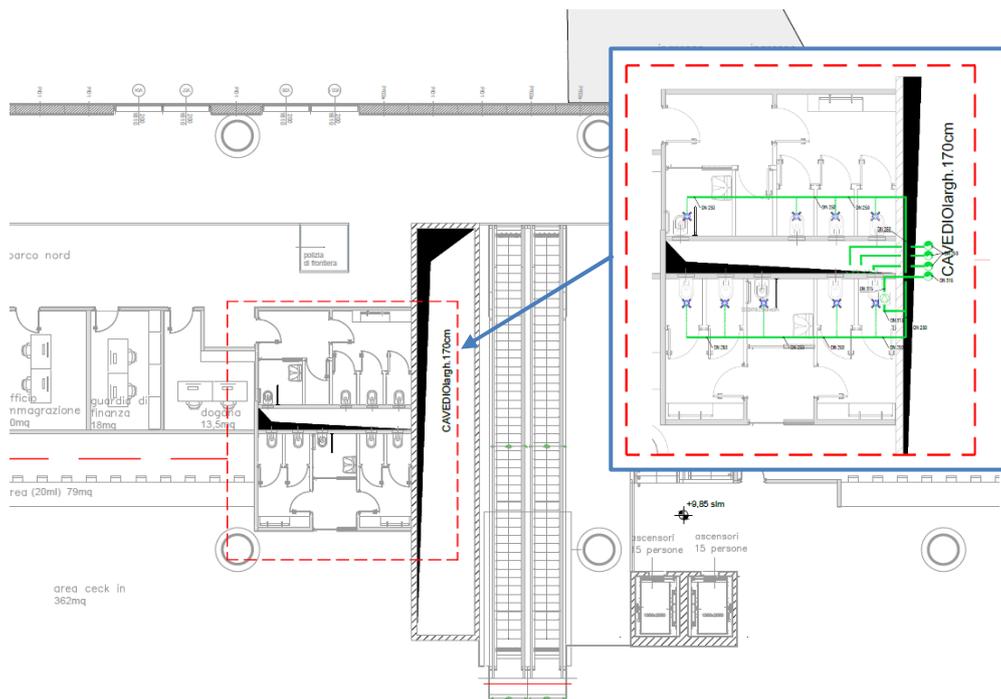


Figura 19 - Edificio Terminal, piano primo: Impianto estrazione aria servizi igienici

Sono presenti cinque punti di emissione sulla copertura, un camino di espulsione sul lato nord ed un gruppo di camini in corrispondenza del vano al centro del fabbricato.

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 2, le informazioni dei ventilatori, relative alle caratteristiche elettriche ed acustiche attribuite alle sorgenti sonore inserite nel modello di previsione.

Tabella 2 - 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 ai punti di emissione in copertura.

5.1.4 Edificio Terminal: sistema ad espansione diretta VRV / Unità esterne Locali Tecnici

L'impianto di climatizzazione è costituito dai gruppi seguenti:

- 1) Sistema ad espansione diretta VRV, a servizio degli uffici, sale riunioni, etc., costituito da n. 5 unità esterne, per la climatizzazione dei locali. Nelle Figura 20 e Figura 21 le unità sono indicate con freccia rossa;
- 2) Unità Esterne locali Quadri Elettrici (QE) per il raffreddamento degli impianti elettrici a servizio del terminal. Ogni locale sarà servito da due sistemi idraulicamente indipendenti ma gestiti da un unico sistema di regolazione, che gestirà in automatico il back up, la temperatura interna e il funzionamento booster. Nelle Figura 20 e Figura 21 le unità sono indicate con riquadri rossi.

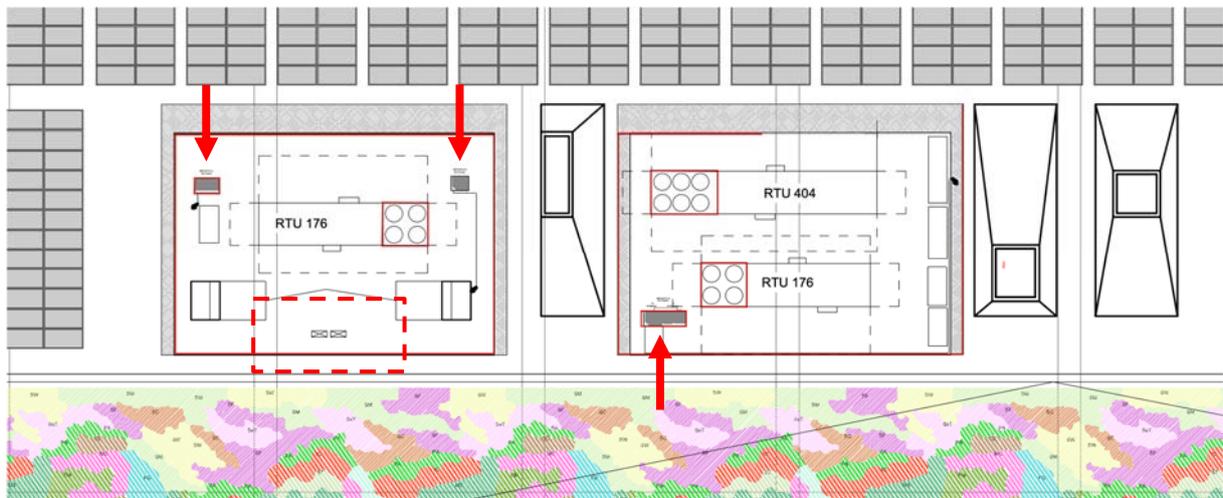


Figura 20 - Edificio Terminal, Copertura (lato nord): Impianto climatizzazione

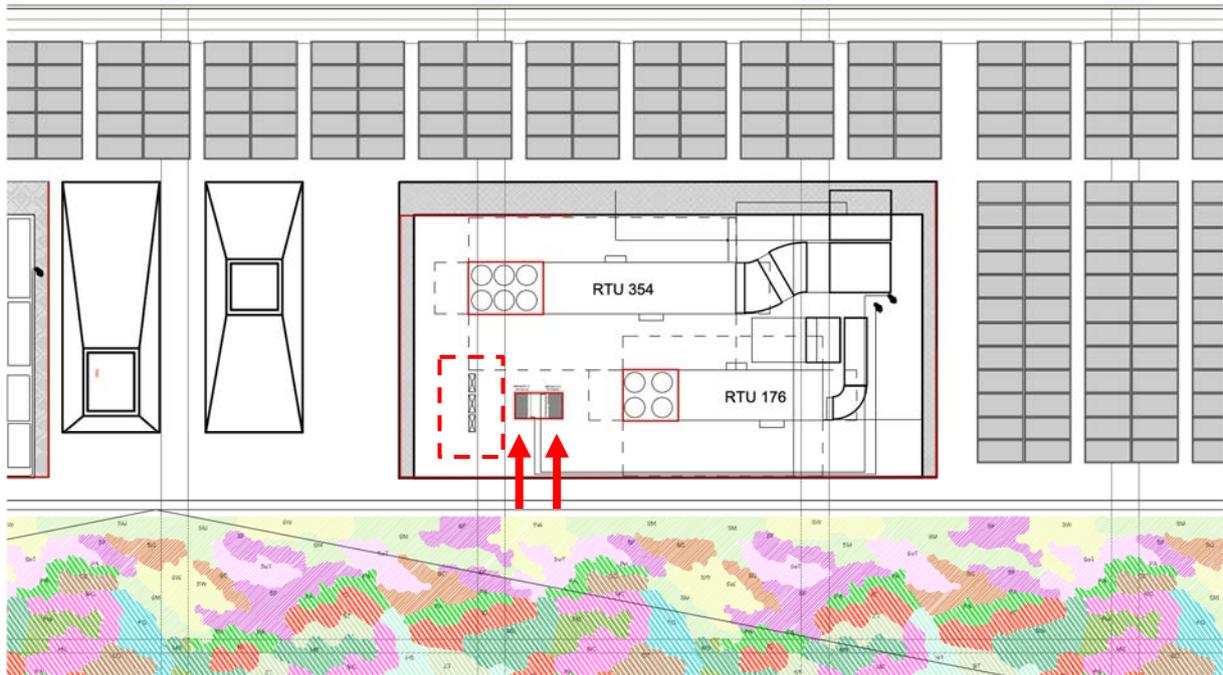


Figura 21 - Edificio Terminal, Copertura (lato sud): Impianto climatizzazione

Le unità esterne VRF sono costituite da pompe di calore del tipo raffreddate ad aria, dotate di compressori azionati da inverter: le schede di seguito riportano le caratteristiche tecniche salienti delle macchine poste sulla copertura del fabbricato.

- Figura 22 - Sistema ad espansione diretta VRV (pompe di calore REYQ-U)
- Tabella 3 - Caratteristiche generali
- Tabella 4 - Caratteristiche acustiche



Figura 22 - Sistema ad espansione diretta VRV (pompe di calore REYQ-U)

Tabella 3 - Caratteristiche generali

Identificativo	Modello	LxAxP [mm]	portata aria [m ³ /h]
IMPIANTO A	REYQ20U	1.240 x 1.685 x 765	15.600
IMPIANTO B	RXYQ10U	930 x 1.685 x 765	10.500
IMPIANTO C	RXYQ14U	1.240 x 1.685 x 765	13.380
IMPIANTO D	RXYQ24U	1.240 x 1.685 x 765	25.320
IMPIANTO E	RXYQ20U	1.240 x 1.685 x 765	15.600

Tabella 4 - Caratteristiche acustiche

Nome	Modello	Potenza sonora		Pressione sonora	
		Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento
		dBA	dBA	dBA	dBA
IMPIANTO A	REYQ20U	88	67	65	-
IMPIANTO B	RXYQ10U	79	65	57	-
IMPIANTO C	RXYQ14U	81	68	60	-
IMPIANTO D	RXYQ24U	86	70	64	-
IMPIANTO E	RXYQ20U	88	67	65	-

Unità Esterne locali Quadri Elettrici (QE)

Le caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

1. Ogni sistema avrà potenza frigorifera pari a 5 kW
2. Le unità esterne saranno posizionate in copertura come indicato in Figura 20 e Figura 21;
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 5 e

Relazione Impatto Acustico

Tabella 6 sono riportate le caratteristiche generali ed acustiche di interesse.

Tabella 5 - 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	
portata aria	-	m ³ /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 6 - Caratteristiche acustiche

Specifiche tecniche CASSETTA 4 VIE ALTA EFFICIENZA - POWER INVERTER R32				PLA-ZM35EA	PLA-ZM50EA	PLA-ZM60EA	PLA-ZM71EA	PLA-ZM100EA	PLA-ZM125EA	PLA-ZM140EA
UNITÀ INTERNA				PUZ-ZM35VKA	PUZ-ZM50VKA	PUZ-ZM60VHA	PUZ-ZM71VHA	PUZ-ZM100VKA PUZ-ZM100YKA	PUZ-ZM125VKA PUZ-ZM125YKA	PUZ-ZM140VKA PUZ-ZM140YKA
			Unità esterna	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
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
	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)
Raffreddamento	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/npc			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	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)	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) T=-10°C	kW		2,5	3,8	4,4	4,7	7,8	9,3	10,6
	SCOP/nph			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		11-13-15-16	12-14-16-18	12-14-16-18	17-19-21-23	19-22-25-28	21-24-26-29	24-26-29-32
	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	dB(A)		65	65	67	67	69	70	70
	Massima potenza sonora	dB(A)		72	72	75	75	77/78,6	77/79,6	78,7/80,7

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

- un livello di potenza sonora al ventilatore, inferiore a 70 dB(A), ossia
- un livello di pressione sonora a 1m, inferiore a 62 dB(A).

1.1.1 Aree esterne: impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione a servizio delle aree esterne (fabbricati collocati sul lato sud del terminal) è costituito dal sistema a split composto da unità interne ed esterne, come indicato in Tabella 7

Tabella 7 - Aree esterne, unità esterne ad espansione diretta previste a progetto

Fabbricato	Unità Esterna	Tipo	Modello
Info point	-	-	-
Crew center	1 x U.E.	RSen_58_ME_FB_outdoor unit - sky air - air cooled heat pump daikin	RZQ - 71KW Daikin Super Inverter potenza 7 kW
Piadineria	1 x U.E.	RSen_58_ME_FB_outdoor unit - sky air - air cooled heat pump daikin	RZQ - 71KW Daikin Super Inverter potenza 7 kW
Slow Food	1 x U.E.	RSen_58_ME_FB_outdoor unit - sky air - air cooled heat pump daikin	RZQ - 71KW Daikin Super Inverter potenza 7 kW

Le unità sono costituite da ventilconvettori collocati a soffitto che riprendono l'aria direttamente e canalizzati sulla mandata, come riportato in Figura 23.

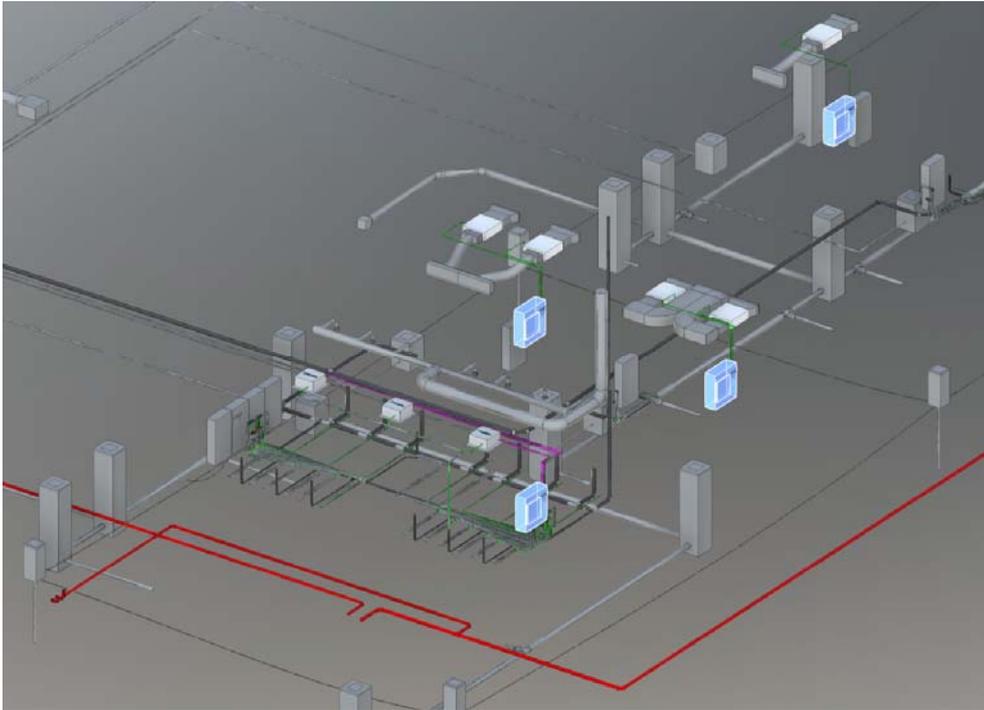


Figura 23 - Edificio aree esterne: unità esterne impianto climatizzazione

Le unità esterne sono costituite da pompe di calore, la marca ed il modello delle unità (RZQ - 71KW Daikin Super Inverter potenza 7KWatt). Per il presente impatto si assumono valori tipici dedotti da catalogo fornito dal costruttore: si riportano, nella Tabella 8 le caratteristiche elettriche ed acustiche attribuite alle sorgenti sonore inserite nel modello di previsione.

Tabella 8 – Aree esterne, unità esterne (ventilatori)

ID	Posizione	Modello	Portata / prevalenza	Potenza ass. [kW]	Livello di pressione sonora
U.E.1 / U.E.2 U.E.3 / U.E.4	Aree esterne	RZQ - 71KW Daikin Super Inverter potenza 7KWatt	-	7KW	Inferiore a 60 dB(A) a 1m

Il livello di pressione sonora, pari a 2m 47 dB(A) determina un **livello di potenza sonora al ventilatore pari a 63 dB(A)**, tale valore è assunto come livello di potenza sonora massimo ammissibile per rendere trascurabili le emissioni sonore di tali unità, sia verso i ricettori presenti nell'area, sia per il ricettore "speciale" RC che determina il disturbo prodotto verso le aree stesse del Terminal stesso.

5.2 LE MACCHINE DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE: PRESCRIZIONI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE

I paragrafi seguenti definiscono le misure di controllo per limitare i contributi al rumore per via aerea e strutturale prodotti dagli impianti tecnologici in funzione.

5.2.1 Unità di ventilazione: isolamento acustico involucro

In relazione alle unità di trattamento aria indicate nella Tabella 9.

Tabella 9 - 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

Sono previste, per tutte le unità indicate chiusure ad alto potere fonoisolante efficaci dal punto di vista delle emissioni sonore verso l'ambiente esterno. **L'involucro delle macchine deve essere costituito da un pannello ad alto potere fonoisolante (ad esempio pannelli sandwich spessore 50 mm, esterno cieco, pannelli interno ed esterno in lamiera d'acciaio zincato con spessore minimo 0,7 mm con interposta lana minerale con densità minima 100 kg/mc) ovvero un potere fonoisolante minimo pari a R_w 30 dB, coefficiente di assorbimento (alfa) = 0,8.**

I ventilatori dei roof top e gli impianti VRV avranno anche essi una barriera acustica caratterizzata da pannelli sandwich spessore 50 mm, esterno cieco, pannelli interno ed esterno in lamiera d'acciaio zincato con spessore minimo 0,7 mm con interposta lana minerale con densità minima 100 kg/mc) ovvero un potere fonoisolante minimo pari a R_w 30 dB, coefficiente di assorbimento (alfa) = 0,8.

Di seguito si riporta una sezione schematica delle isole contenenti gli impianti in cui è stata evidenziata sia la presenza della barriera acustica fonoisolante e fonoassorbente presente dietro alla lamiera stirata (altezza +3,5m dal solaio) sia le barriere poste in corrispondenza dei ventilatori dei Roof Top sia in corrispondenza delle VRV).

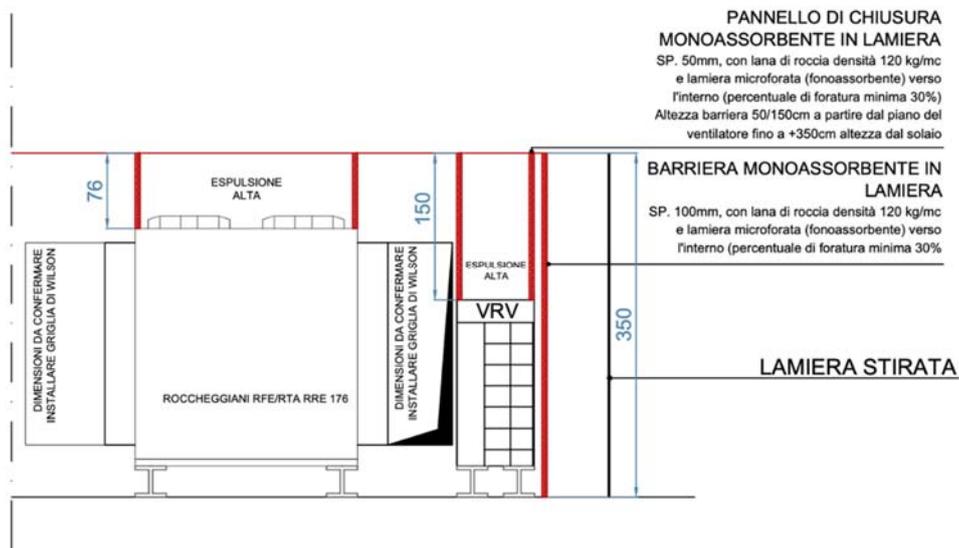


Figura 24 – Sezione con indicazione delle barriere acustiche presenti in prossimità degli impianti

L'immagine seguente riporta la planimetria della copertura con l'indicazione delle barriere acustiche collocate in prossimità delle macchine. Barriere acustiche caratterizzate dalle prestazioni precedentemente descritte. In rosso si evidenziano le posizioni delle barriere acustiche.



Figura 25 – Planimetria con indicazione delle barriere acustiche presenti in prossimità degli impianti

In generale, per ridurre le emissioni sonore in ambiente esterno (copertura, in relazione alle aree verdi limitrofe), le unità di trattamento aria dovranno essere configurati nelle versioni commercialmente indicate come “silenziate” (come generalmente indicato dai produttori): la condizione necessaria consiste nella scelta delle macchine nelle versioni commercialmente note generalmente come modelli “low-noise” “super-silenced” 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.

È infine necessario posizionare tutte le macchine indicate rispettando le distanze minime indicate dal costruttore in modo che le unità lavorino nelle condizioni nominali previste. Tale prescrizione è doverosa sia per ragioni termiche, sia perché allontanando gli elementi emittenti (bocche, ventilatori, etc.) dalle superfici riflettenti (pavimenti e pareti verticali) si riducono le emissioni dovute al rinforzo prodotto dalle riflessioni multiple dell'energia sonora.

5.2.2 Edificio Terminal, vani tecnici in copertura: barriera acustica a protezione delle macchine

Le macchine presenti in copertura generano, durante il funzionamento, rumore che può essere percepito e disturbare le aree del terminal più vicine, quali ad esempio l'area verde in copertura oppure le terrazze al primo piano.

Gli impianti tecnici presenti, come descritto, sono i seguenti:

- Unità di ventilazione ROOFTOP
- sistema ad espansione diretta VRV
- Unità Esterne locali Quadri Elettrici (QE)

La presenza delle barriere acustiche costituite da pannelli in lamiera metallica 8/10 con all'interno pannello in fibra minerale spessore 50mm, densità 120 kg/mc e lamiera microforata, percentuale di foratura 30% verso le macchine. La barriera acustica dovrà essere caratterizzata da un potere fonoisolante almeno pari a 30 dB e da un coefficiente di assorbimento (alfa) pari a 0,8.

Le barriere acustiche previste a progetto che delimitano e caratterizzano i tre vani destinati alle macchine (lato sud, vano centrale e lato nord) saranno costituiti da 3 lati ciechi costituiti dai pannelli metallici sopra descritti con uno sviluppo da terra (estradosso solaio di copertura) fino ad un'altezza di 3,5m e un lato (Lato Est rivolto verso il mare). Di seguito si riportano le planimetrie con l'indicazione delle barriere acustiche.



Figura 26 – Planimetria con indicazione delle barriere acustiche presenti in prossimità degli impianti – lato NORD



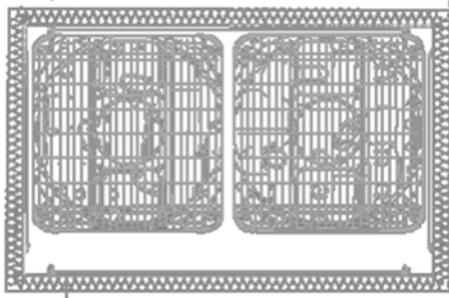
Figura 27 – Planimetria con indicazione delle barriere acustiche presenti in prossimità degli impianti – lato SUD

La tipologia del controllo di rumore, che consiste nella realizzazione di una barriera acustica poco visibile dall'esterno e che ha la funzione di ostacolare, nel modo più efficace possibile il rumore prodotto dai ventilatori (ROOFTOP, sistema VRV), dalle prese aria esterna ROOFTOP e dalle griglie di aspirazione del sistema VRV. Tale barriera la cui altezza risulta pari a +3,5m dall'estradosso del solaio è collocata in prossimità della lamiera stirata. Sono in progetto, inoltre, come riportate in Figura 28, interventi di chiusura con funzione di ostacolo e fonoassorbimento, per le VRV sono previsti pannelli costituiti in lamiera metallica 8/10 con all'interno pannello in fibra minerale spessore 50mm, densità 120 kg/mc e lamiera microforata, percentuale di foratura 30% verso i ventilatori. Altezza pannello 50 cm (altezza complessiva da solaio 350cm).

Per i ventilatori delle UTA sono previsti invece interventi di chiusura con funzione di ostacolo e fonoassorbimento, per le VRV sono previsti pannelli costituiti in lamiera metallica 8/10 con all'interno pannello in fibra minerale spessore 50mm, densità 120 kg/mc e lamiera microforata, percentuale di foratura 30% verso i ventilatori. Altezza pannello 150 cm (altezza complessiva da solaio 350cm).

Relazione Impatto Acustico

Pompa di calore



Ventilatori UTA

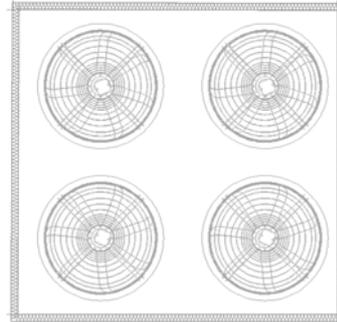


Figura 28 - Pannelli di chiusura monoassorbente in lamiera in corrispondenza delle VRV e dei ventilatori dei Roof Top

Si determinano i seguenti sviluppi di barriera poste dietro alla lamiera stirata h=3,5m:

A	VANO A	VANO B	VANO C	A + B + C
	Lato Nord	Centrale	Lato Sud	Totale
Numero e tipo di unità	3 unità VRV 1 unità rooftop 176	1 unità rooftop 404 1 unità rooftop 176	1 unità rooftop 354 1 unità rooftop 176 2 unità VRV	-
Lunghezza L [m]	57	50	56	163
Superficie [m ²]	199,5	176	196	571,5

Si determinano i seguenti sviluppi di barriera poste sopra ai ventilatori delle Roof Top (altezza circa 50cm) e sopra alle VRV (altezza circa 1,5m):

A	VANO A	VANO B	VANO C	A + B + C
	Lato Nord	Centrale	Lato Sud	Totale
Numero e tipo di unità	3 unità VRV	3 unità VRV	4 unità VRV	-
Lunghezza L [m]	8,5	6,5	6,75	21,75
Superficie [m ²]	12,75	9,75	10,1	32,6
Numero e tipo di unità	Ventilatori 1 unità rooftop 176	Ventilatori unità rooftop 404 1 unità rooftop 176	Ventilatori unità rooftop 354 1 unità rooftop 176	-
Lunghezza L [m]	9,5	21,25	21,1	51,85
Superficie [m ²]	4,75	10,6	10,55	25,9

6 VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLA BARRIERA ACUSTICA

La barriera acustica definita a schermatura degli impianti e le barriere acustiche dedicate ai ventilatori delle macchine rooftop e delle VRV costituiscono gli interventi di maggiore importanza ai fini del controllo del rumore generato dagli impianti in copertura.

Il modello numerico di previsione consente di quantificare l'efficacia della soluzione con particolare riferimento ai punti ricettori RA, ..., RF in relazione al comfort: sono stati, quindi, inseriti gli interventi di bonifica del rumore nel software di simulazione acustica (Figura 29).

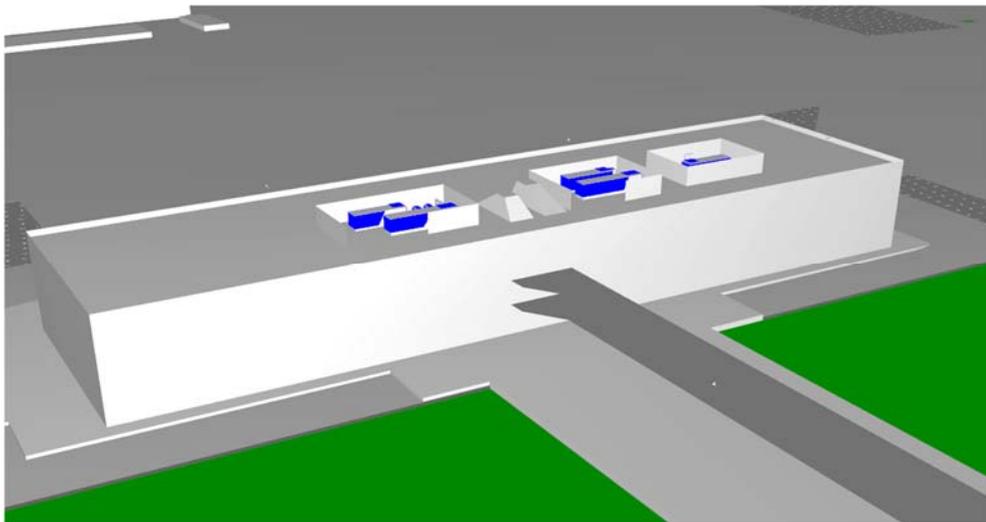


Figura 29 - Modello 3D per la valutazione dell'efficacia di barriera

Il calcolo della pressione sonora all'esterno della chiusura è determinato a partire

- a) dalla potenza sonora delle unità, fornite dal produttore, che si considerano attive contemporaneamente;
- b) dalle caratteristiche di assorbimento acustico determinato dai pannelli forati (lato macchine) e dalle prestazioni di isolamento acustico delle barriere,
- c) dagli sviluppi di barriera (altezza relativa alla copertura e lunghezze perimetrali) così come riportati nel paragrafo precedente.

Nell'immagine seguente si riportano, per maggiore chiarezza, i punti di controllo del comfort acustico, collocati in prossimità dell'edificio terminal e collocati ad 1 m dalle superfici verticali e orizzontali pareti e coperture). Tali punti sono stati inseriti al fine di valutare nelle aree esterne al terminal stesso il comfort dei futuri utilizzatori.

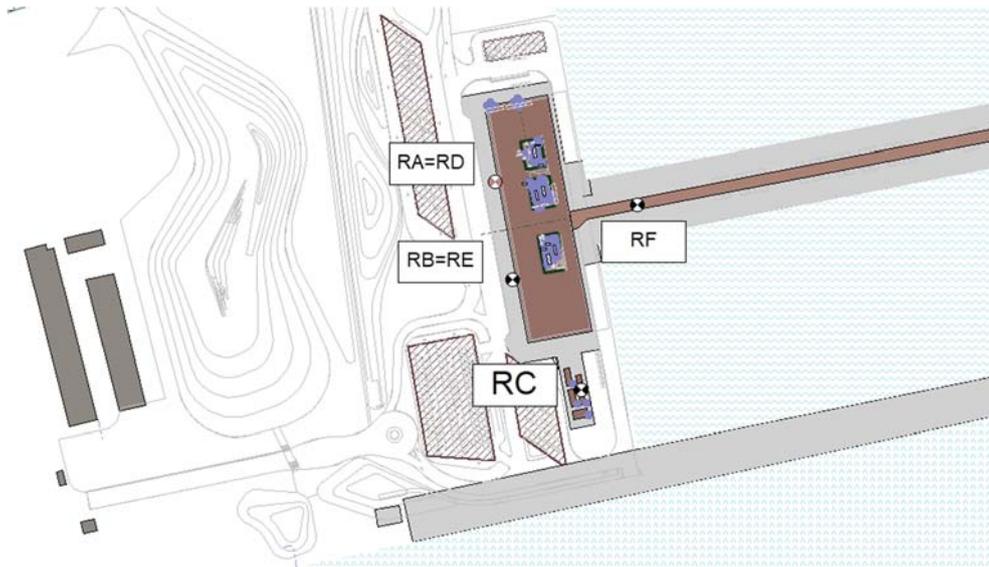


Figura 30 – - Punti di controllo / valutazione del comfort acustico

L'ipotesi alla base del calcolo e della valutazione dell'efficacia è l'attribuzione del rumore residuo: in tutti i punti RA, ..RF è considerato precauzionalmente un livello di rumore per il periodo diurno e notturno pari ai livelli rilevati dalla centralina fonometrica C1. Tali livelli consentono di stimare i livelli ambientali nei punti considerati a partire dai livelli di rumore prodotti dai soli impianti.

Si rileva che, nella settimana di misura compresa tra il 16/9/2022 e il 23/9/2022, in corrispondenza dell'area terminal crociere di Porto Corsini, il livello di rumore in assenza di eventi anomali e di attività nel porto, è il seguente:

Livelli globali di rumore senza attività del terminal:

- LAeq, giorno 51,5 dB(A)
- LAeq, notte 47,7 dB(A)

Tali livelli di rumore sono considerati come rumore residuo nell' area terminal crociere.

I livelli di pressione sonora prodotti dai soli impianti (Livello di rumore "Specifico") con e senza barriera sono i seguenti.

Tabella 10 Livelli di rumore PRODOTTO DAI SOLI IMPIANTI della nuova stazione marittima

- Periodo DIURNO (6:00 - 22:00)

Punto di valutazione	Livelli di rumore		
	LAeq,d SENZA BARRIERA ACUSTICA [dB(A)]	LAeq,d CON BARRIERA ACUSTICA [dB(A)]	EFFICACIA DI BARRIERA [dB(A)]
RA	52,4	52,3	0,1
RB	48,3	48,1	0,2
RC	48,7	48,6	0,1
RD(Copertura)	59,1	53,6	5,5
RE(Copertura)	56,7	51,7	5,0
RF(banchina)	45,3	43,6	1,7

Tabella 11 - Livelli di rumore PRODOTTO DAI SOLI IMPIANTI della nuova stazione marittima

- Periodo NOTTURNO (22:00 - 6:00)

Punto di valutazione	Livelli di rumore		
	LAeq,n SENZA BARRIERA ACUSTICA [dB(A)]	LAeq,n CON BARRIERA ACUSTICA [dB(A)]	EFFICACIA DI BARRIERA [dB(A)]
RA	46,3	37,1	9,2
RB	42,8	35,6	7,2
RC	47,3	46,8	0,5
RD(Copertura)	58,6	50,7	7,9
RE(Copertura)	56,2	49,0	7,2
RF(banchina)	45,3	43,5	1,8

Il beneficio determinato dagli interventi di bonifica acustica realizzati sono evidenti dalla riduzione delle emissioni sonore verso i punti vicini, con particolare riferimento ai punti collocati in prossimità delle terrazze e della copertura per i quali l'attenuazione prodotta dalla barriera è compresa tra valori di 5 dB e 8 dB. Così i livelli di rumore che si risconteranno nelle aree esterne del Terminal saranno prossimi ai livelli del rumore di fondo attualmente presenti e la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici innalzerà il rumore dell'area.

6.1.1 Edificio Terminal, impianto estrazione aria: livelli di rumore massimi ammessi

Il livello di pressione sonora dei ventilatori di estrazione dell'aria, attribuito ai canali di aspirazione ed in uscita, che non determina emissioni sonore significative dal punto di vista dell'impatto acustico, è pari a $L_{wA} = 70 \text{ dB(A)}$. Perciò i ventilatori di estrazione dovranno garantire questo livello massimo di potenza sonora.

6.1.2 Aree esterne: limiti di rumore massimi dell' impianto di climatizzazione

Il livello di pressione sonora indicato in Tabella 12 costituisce la prescrizione da adottare in relazione alle unità esterne.

Tabella 12 – Aree esterne, unità esterne

ID	Posizione	Modello	Portata prevalenza /	Pot.ass. [kW]	Livello di pressione sonora
U.E.1 / U.E.2 U.E.3 / U.E.4	Aree esterne	-	-	-	Inferiore a 60 dB(A) a 1m

Il livello di pressione sonora indicato determina un **livello di potenza sonora al ventilatore, relativamente ai canali di aspirazione ed in uscita, pari a 65 dB(A)**, tale valore è assunto come livello di potenza sonora massimo ammissibile per rendere trascurabili le emissioni sonore di tali unità, sia verso i ricettori presenti nell'area, sia per il ricettore "speciale" RC che determina il disturbo prodotto verso i fabbricati adiacenti appartenenti alle aree esterne in oggetto.

6.1.3 Edificio Terminal, copertura: coibentazione acustica canali dell'aria

In generale i canali in lamiera che transitano sulla copertura (Figura 31), se non opportunamente isolati (ovvero coibentati con materiali fonoisolanti), non costituiscono ostacolo sufficiente al rumore che può così fuoriuscire dal canale verso l'ambiente esterno (breakout prodotto dalle macchine).

Per questo motivo è necessario isolarli con materiale che ne aumenti il potere fonoisolante e ne riduca la trasmissione del rumore.

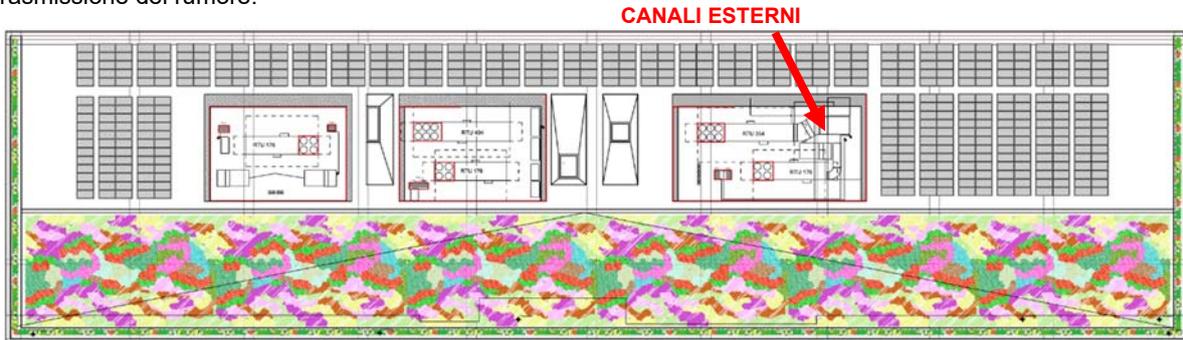


Figura 31 – Edificio terminal, copertura con macchine e canalizzazioni

Se il condotto passa “a vista” è necessario coibentare il condotto con strati di materiale tipo foam / lana minerale con spessore minimo 50 mm ed uno strato di guaina elastomerica caricata ad alta densità (lo strato deve avere una massa superficiale, comprensiva della lamiera, maggiore di 10 Kg/m²) **ovvero la stratificazione compressiva di lamiera deve avere un isolamento acustico almeno di 30 dB**. In Figura 32 si riporta un esempio di possibile insonorizzazione da realizzare intorno ai condotti.

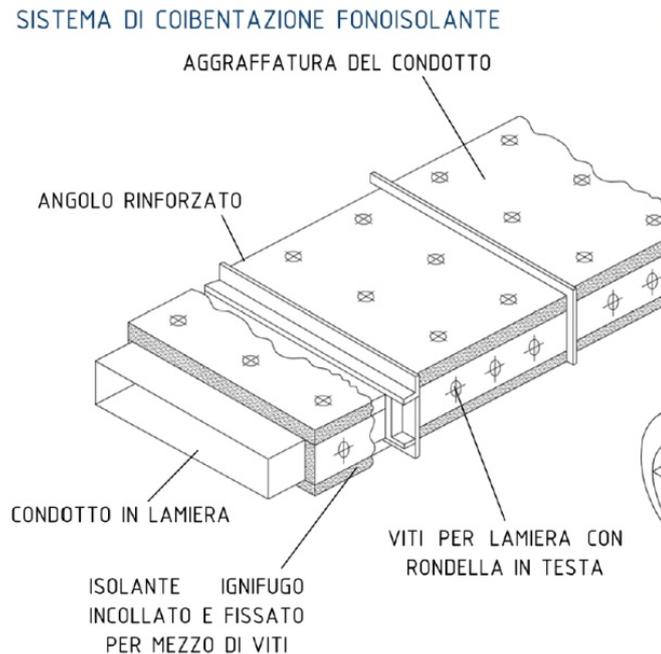


Figura 32 - Esempio di sistema di coibentazione per i canali che transitano sulla copertura

6.1.4 Edificio Terminal, Impianti meccanici in copertura e nei locali tecnici: riduzione del rumore trasmesso per via strutturale prodotto dalle macchine

Per ridurre le trasmissioni di rumore per via solida, tutte le unità e le macchine solidamente fissate alle strutture dell'edificio (sia presenti in copertura, sia nei locali tecnici, sia nei cavedi) del tipo seguente:

Relazione Impatto Acustico

1. unità di ventilazione ROOFTOP collocate in copertura
2. pompe di calore ad espansione diretta VRF collocate in copertura
3. estrattori aria posizionati nei cavedi / controsoffitti;
4. Unità Esterne locali Quadri Elettrici (QE)
5. elettropompe e circolatori collocati nei locali impianti

dovranno essere provviste di giunti antivibranti da interporre tra le staffe / profilati di appoggio della macchina e la base per ridurre la trasmissione delle vibrazioni ai locali inferiori.

Nello specifico è indicata la presenza di un antivibrante (generalmente in elastomero di neoprene sugli appoggi della macchina) ed in particolare 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 33)

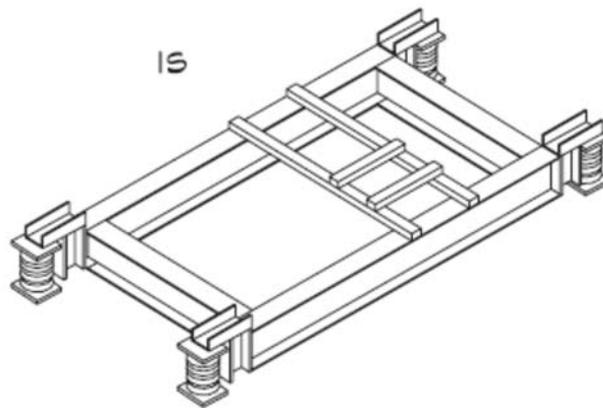


Figura 33 - Base antivibrante per macchine

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 34). Si applicano, quindi, i giunti antivibranti alla base delle guide di supporto del ventilatore.

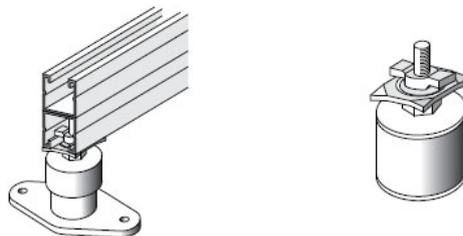


Figura 34 - piedinature antivibranti alla base del telaio dei ventilatori

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.

Relazione Impatto Acustico

In relazione alle macchine di ventilazione (Rooftop, ventilatori) 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 interposizione di materiale elastico antivibrante (esempio di giunto flessibile commerciale è raffigurato in Figura 35).



Figura 35 - 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**.

I capitoli seguenti forniscono i risultati delle previsioni dei livelli di rumore sul territorio e in corrispondenza dei ricettori sensibili basati sui calcoli effettuati mediante il programma CadnaA.

7 LA VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO FUTURO E DELL'IMPATTO ACUSTICO PRODOTTO DALLE NUOVE SORGENTI DI RUMORE

Oggetto del presente capitolo è la valutazione del rumore secondo i valori limite definiti dal DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

In relazione al secondo punto, i dettagli sono riportati al paragrafo relativo alla valutazione.

Art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/1997 "Valori limite delle sorgenti sonore" stabilisce che i valori limite di immissione, definiti all'Art.2 comma 3, lettera b) della Legge 26 ottobre 1995 n.447 non si applicano alla rumorosità prodotta da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Nell'ottica della valutazione del comfort acustico, oltre a valutare i limiti di immissione presso i ricettori limitrofi così come richiesto dalla normativa, si sono valutati, cautelativamente anche i livelli di rumore ambientale immessi a fronte dello stesso edificio ovvero presso i ricettori RA-RF (ricettori posti presso zone sensibili al progetto).

Si riportano i risultati delle previsioni relative a:

1. **clima acustico futuro:** la realizzazione dei fabbricati del nuovo complesso e i corrispondenti i livelli a fronte dei ricettori. Si ricalcola il livello delle attuali sorgenti nel nuovo contesto, tali valori sono alla base della valutazione secondo i criteri assoluti e differenziali
2. **impatto acustico:** si valutano a fronte dei ricettori definiti, i livelli di immissioni sonore, di emissione sonora e differenziale

Per comodità di lettura si riportano nella Figura 36 le posizioni dei ricettori Rx per la valutazione delle immissioni sonore e dei ricettori Ex utilizzati per la valutazione delle emissioni sonore.

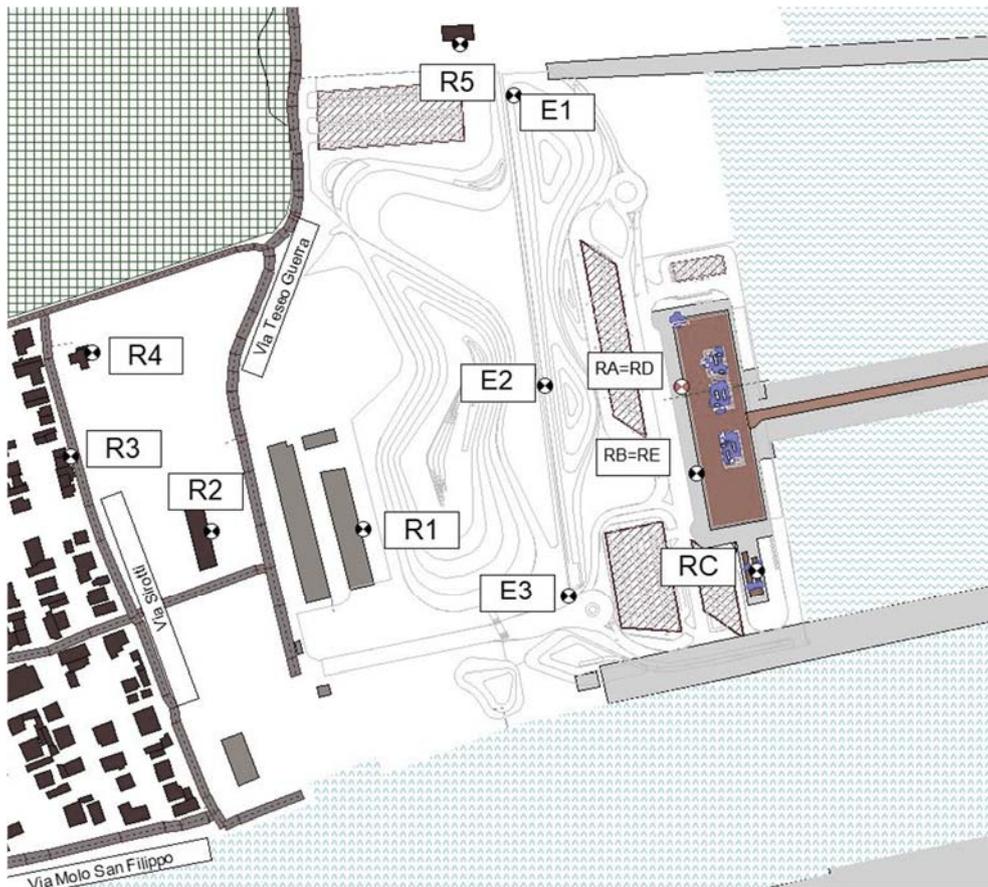


Figura 36 - ricettori utilizzati per la valutazione delle immissioni e le emissioni sonore

7.1 IL CLIMA ACUSTICO FUTURO

La previsione del rumore prodotto dagli impianti di climatizzazione a servizio degli ambienti è effettuata sulla base degli ingombri delle nuove strutture edilizie che verranno realizzate. Si prevede il compimento di un corpo di fabbrica principale (edificio terminal) e, a sud di quest'ultimo, dei fabbricati destinati ad attività commerciale / amministrativo (aree esterne). La nuova planimetria è schematizzata in Figura 37.

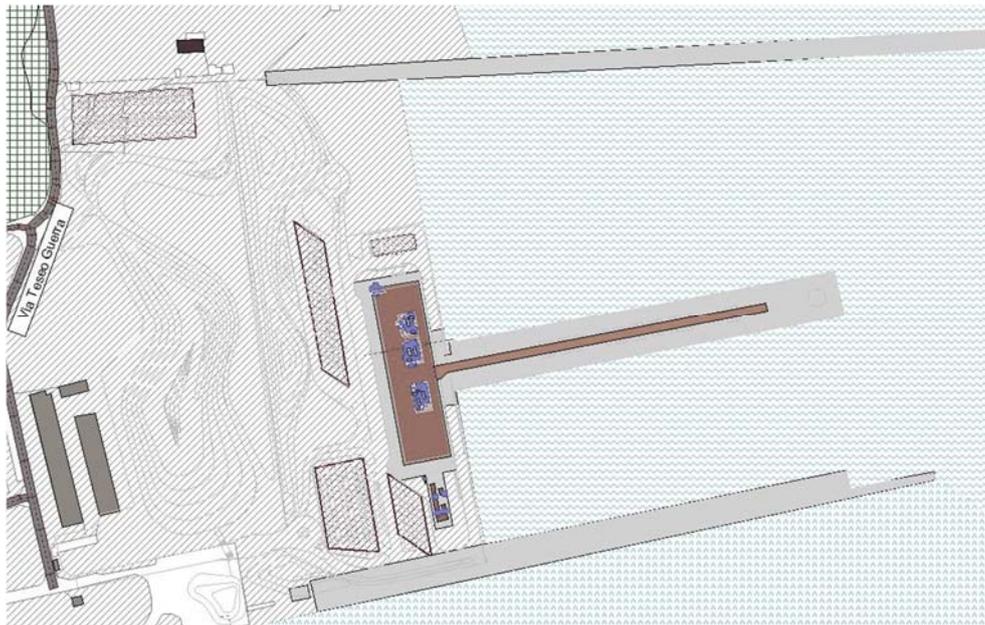


Figura 37 - Planimetria e ingombri relativi al nuovo edificio

Sono stati valutati i livelli a fronte degli edifici limitrofi più esposti, a diverse altezze, per valutare l'effettivo livello di rumore residuo presente nell'area (Tabella 13).

Tabella 13 - Livelli di rumore calcolati presso i ricettori sensibili

Punto Ricettore	Quota [m]	GIORNO		NOTTE	
		Livello [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Livello [dB(A)]	Limite [dB(A)]
R1	4.0	40,1	60	32,4	50
R2	4.0	51,2	60	42,2	50
R3	4.0	58,2	60	50,1	50
R4	4.0	48,4	60	40,2	50
R5	4.0	44,6	65	36,7	55
RA (terrazza P1)	6.0	51,7	60	47,7	50
RB (terrazza P1)	6.0	51,7	60	47,7	50
RC (aree esterne)	4.0	51,7	60	47,7	50
RD (Copertura)	18.0	51,7	60	47,7	50
RE (Copertura)	18.0	51,7	60	47,7	50
RF (Banchina)	7.5	51,7	60	47,7	50

NOTA

In relazione ai punti di controllo RA – RF collocati all'interno del confine di proprietà, come detto, essi non costituiscono punti di valutazione ma di qualificazione del comfort acustico delle aree esterne appartenenti al nuovo fabbricato, pertanto il livello rispetto al quale viene fatto il confronto con la zonizzazione è pari al livello rilevato dalla

Relazione Impatto Acustico

centralina di rumore settimanale, che rappresenta il rumore “tipico” dell’area. Il livello indicato sia di giorno che di notte è costituito dal rumore antropico, dal transito di rimorchiatori e navi mercantili ed in minima parte dal traffico veicolare

I livelli di rumore dei punti RA-RF sono pari ai risultati delle misure effettuate senza attività del terminal:

- LAeq, giorno 51,5 dB(A)
- LAeq, notte 47,7 dB(A)

Tali livelli di rumore sono considerati come rumore residuo in area terminal crociere.

7.2 LA STIMA DELLE IMMISSIONI FUTURE E VALUTAZIONE DEI LIVELLI DIFFERENZIALI

Si premette che le valutazioni riportate nel presente capitolo considerano attuate tutte le prescrizioni specifiche e generali descritte ai capitoli precedenti, con riferimento alla riduzione delle componenti di rumore aereo e strutturale prodotto dagli impianti di ventilazione e climatizzazione che lavorano alle condizioni di funzionamenti di progetto

La valutazione dell’impatto acustico è determinata dal rumore prodotto dalla viabilità più il rumore prodotto dai nuovi impianti di climatizzazione e ventilazione in funzione.

In questo capitolo si riportano i risultati del calcolo dei livelli di rumore ambientale determinati per i punti ricettori individuati: i livelli di rumore ambientali presso i ricettori sono calcolati dalla somma energetica del clima acustico futuro e delle emissioni sonore degli impianti.

I risultati del calcolo previsionale sono rappresentati sotto forma di:

- a) mappe di rumore ambientale per i periodi diurno e notturno alle quote +4,0m
- b) livelli di rumore ambientale per i punti di immissione Rx definiti
- c) indicazione di superamenti rispetto al criterio assoluto (immissione ed emissione sonora) ed al livello differenziale, che sono indicati con sfondo e carattere rosso.

Le osservazioni conclusive riportano la valutazione rispetto ai valori limite assoluti e relativi secondo il DPCM 14/11/97.

La Figura 38 e la Figura 39 riportano le mappe di rumore ambientale delle immissioni sonore comprensive del rumore da traffico e delle nuove sorgenti di rumore in copertura, sia per il periodo diurno e sia per il periodo notturno, alla quota +4,0m sul piano del terreno.



Figura 38 - Impatto acustico: mappa acustica del rumore ambientale diurno (fascia 6:00 - 22:00)

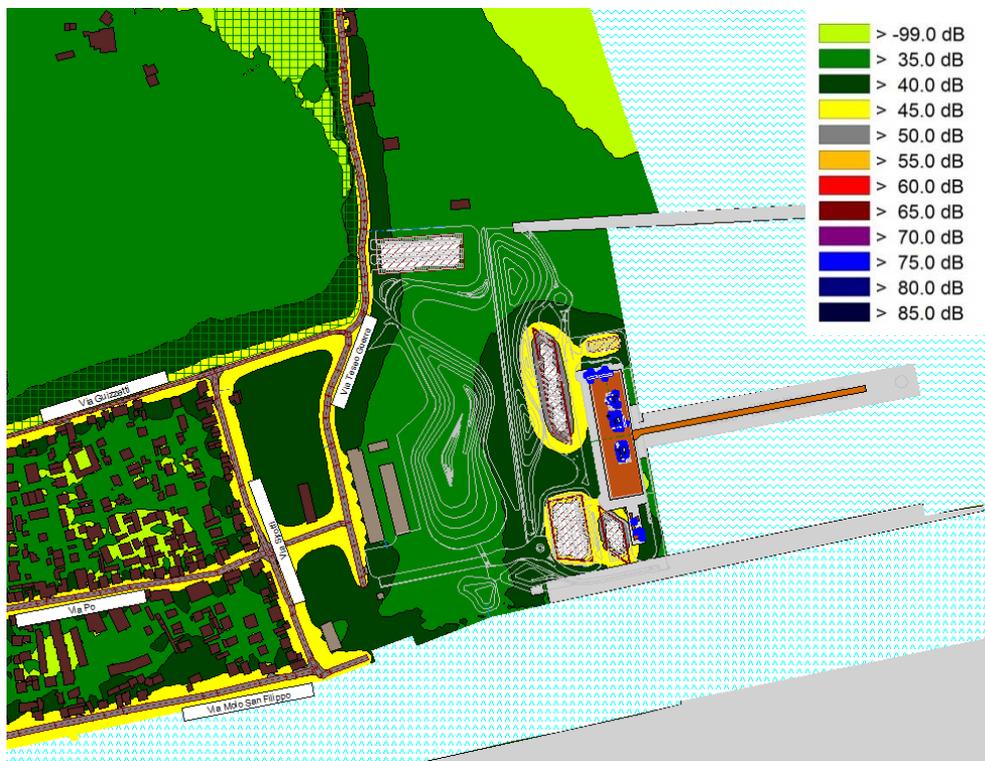


Figura 39 - Impatto acustico: mappa acustica del rumore ambientale notturno (fascia 22:00 - 6:00)

Relazione Impatto Acustico

La valutazione delle immissioni sonore assolute nei punti ricettori è riportata nella Tabella 14 e Tabella 15 rispettivamente per i periodi di riferimento diurno e notturno.

Tabella 14 Livelli di rumore immesso, impatto acustico - Periodo DIURNO (6:00 - 22:00)

Punto valutazione	di	Livelli di rumore calcolato		
		LAeq,d [dB(A)]	Classe acustica	Livello limite di immissione [dB(A)]
R1		43,1	III	60
R2		51,3	III	60
R3		58,2	III	60
R4		48,7	III	60
R5		49,2	IV	65
RA		55,0	III	60
RB		53,3	III	60
RC		53,4	III	60
RD(Copertura)		55,8	III	60
RE(Copertura)		54,7	III	60
RF(banchina)		52,3	III	60

Tabella 15 - Livelli di rumore immesso, impatto acustico - Periodo NOTTURNO (22:00 - 6:00)

Punto di valutazione	Livelli di rumore calcolato		
	LAeq,n [dB(A)]	Classe acustica	Livello limite di immissione [dB(A)]
R1	38,9	III	50
R2	42,3	III	50
R3	50,1	III	50
R4	40,8	III	50
R5	38,2	IV	55
RA	48,1	-	-
RB	48,0	-	-
RC	50,0	-	-
RD(Copertura)	52,5	-	-
RE(Copertura)	51,4	-	-
RF(banchina)	49,1	-	-

Premesso che devono essere realizzate, per gli impianti tecnologici, le prescrizioni specifiche e generali necessarie alla riduzione del rumore così come riportato nel capitolo precedente, si valuta la compatibilità dei livelli ambientali immessi a fronte dei ricettori con i valori limite di immissione assoluti validi per le classi acustiche previste.

Si specifica che, come detto in precedenza, i punti di valutazione RA-RF sono considerati punti di comfort per l'edificio stesso.

I risultati evidenziano che per tutti punti ricettori definiti, i livelli di rumore prodotti dagli impianti tecnologici e dalle aree esterne (parcheggio, etc.) nuova stazione marittima portuale sono inferiori ai valori massimi ammissibili previsti dalla classificazione acustica.

La valutazione secondo il criterio differenziale nei punti ricettori è riportata nelle Tabella 16 e Tabella 17 rispettivamente per i periodi di riferimento diurno e notturno.

Relazione Impatto Acustico

Tabella 16 – Criterio differenziale, impatto acustico - Periodo DIURNO (6:00 - 22:00)

Punto di valutazione	Livello ambientale	Livello Residuo	Livello differenziale
	La	Lr	Ld
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
R1	43,1	40,1	3,0
R2	51,3	51,2	0,1
R3	58,2	58,2	0,0
R4	48,7	48,4	0,3
R5	49,2	44,6	4,6
RA	55,0	51,7	-
RB	53,3	51,7	-
RC	53,4	51,7	-
RD(Copertura)	55,8	51,7	-
RE(Copertura)	54,7	51,7	-
RF(banchina)	52,3	51,7	-

Tabella 17 – Criterio differenziale, impatto acustico - Periodo NOTTURNO (22:00 - 6:00)

Punto di valutazione	Livello ambientale	Livello Residuo	Livello differenziale
	La	Lr	Ld
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
R1	38,9	36,7	2,2
R2	42,3	42,2	0,1
R3	50,1	50,1	0,0
R4	40,8	40,2	0,6
R5	38,2	36,7	
RA	48,1	47,7	-
RB	48,0	47,7	-
RC	50,3	47,7	-
RD(Copertura)	52,5	47,7	-
RE(Copertura)	51,4	47,7	-
RF(banchina)	49,1	47,7	-

Per tutti i punti ricettori R1, ..., R5 non si rilevano criticità relativamente al limite differenziale diurno pari a 5dB né relativamente al limite differenziale notturno pari a 3 dB.

7.3 LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI SONORE

Ci si riferisce ai ricettori Ex definiti in corrispondenza dei confini di proprietà indicati nella Figura 40, i ricettori sono posti ad un'altezza di 2 m ed i risultati della stima sono riportati nella Tabella 18 e Tabella 19.

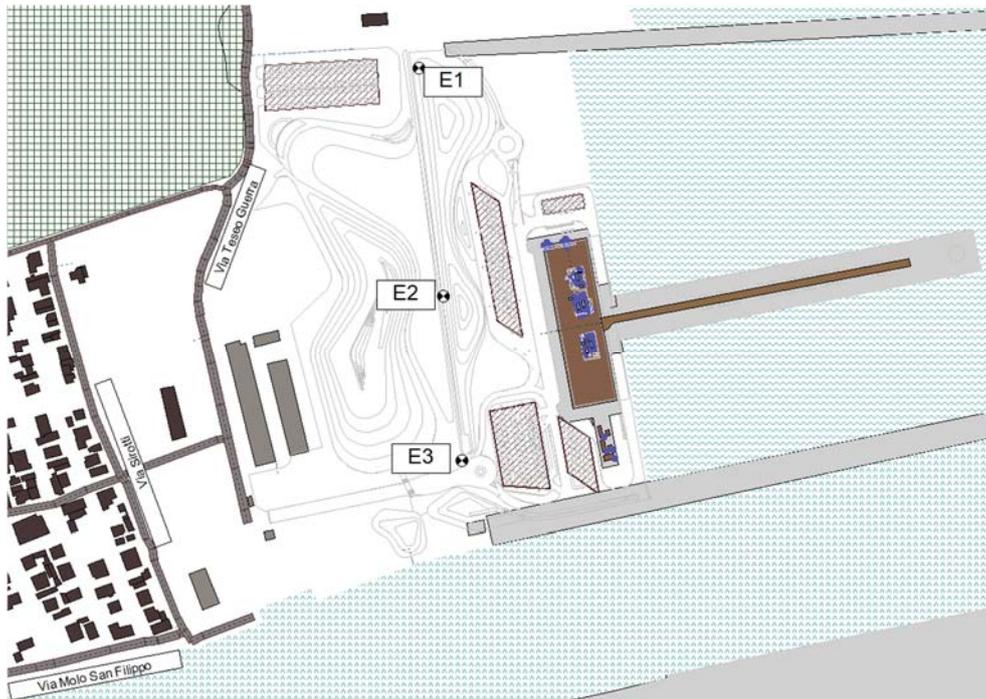


Figura 40 – Confini di proprietà con indicazione dei punti di emissione sonora valutati

Tabella 18 - Emissioni sonore, impatto acustico - Periodo DIURNO (6:00 - 22:00)

Punto di valutazione	Livello di rumore L _{aeq,d} [dB(A)]	Classe acustica	Livello limite di emissione [dB(A)]
E1	55,0	III	55
E2	48,9	III	55
E3	47,7	III	55

Tabella 19 - Emissioni sonore, impatto acustico - Periodo NOTTURNO (22:00 - 6:00)

Punto di valutazione	Livello di rumore L _{aeq,d} [dB(A)]	Classe acustica	Livello limite di emissione [dB(A)]
E1	45,0	III	45
E2	38,0	III	45
E3	38,9	III	45

I livelli ambientali di rumore sono inferiori ai valori limite di emissione notturni e diurni per la Classe III nei punti E1, E2 ed E3.

Si conclude che, per tutti i punti Ex definiti, i livelli di emissione sonora risultano inferiori al valore limite di emissione previsto per la classe III, sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno.

8 CONCLUSIONI

Il seguente documento è stato redatto con lo scopo di valutare le immissioni sonore ed il rispetto dei limiti assoluti e differenziali secondo i valori definiti dal DPCM 14/11/97 e dal DL 17 febbraio 2017, N.42) presso le abitazioni limitrofe all'area sede della nuova stazione marittima della banchina crociere di Porto Corsini (Comune di Ravenna).

Si premette che le valutazioni riportate nel presente lavoro considerano attuate tutte le prescrizioni specifiche e generali descritte al capitolo 5, con riferimento alla riduzione delle componenti di rumore aereo e strutturale prodotto dagli impianti di ventilazione e climatizzazione che lavorano alle condizioni di funzionamenti di progetto.

LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA ASSOLUTI

I risultati evidenziano che per tutti punti ricettori definiti, i livelli di rumore prodotti dagli impianti tecnologici e dalle aree esterne (parcheggio, etc.) nuova stazione marittima portuale sono inferiori ai valori massimi ammissibili previsti dalla classificazione acustica.

LIVELLI DI EMISSIONE SONORA

Per tutti i punti Ex definiti, i livelli di emissione sonora risultano inferiori al valore limite di emissione previsto per la classe III, sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno.

LIMITE DIFFERENZIALE

Per tutti i punti ricettori R1, ..., R5 non si rilevano criticità relativamente al limite differenziale diurno pari a 5dB né relativamente al limite differenziale notturno pari a 3 dB.

Inoltre, pur non strettamente richiesto dalla normativa, è stato valutato il livello di rumore all'esterno delle aree utilizzate dai fruitori del Terminal stesso. Il beneficio determinato dagli interventi di bonifica acustica realizzati sono evidenti dalla riduzione delle emissioni sonore verso i punti vicini, con particolare riferimento ai punti collocati in prossimità delle terrazze e della copertura per i quali l'attenuazione prodotta dalla barriera è compresa tra valori di 5 dB e 8 dB. Così i livelli di rumore che si riscontreranno nelle aree esterne del Terminal saranno prossimi ai livelli del rumore di fondo attualmente presenti e la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici innalzerà il rumore dell'area.

9 ALLEGATI

- Allegato A** Macchine e impianti di ventilazione e condizionamento
- Allegato B** Determine dirigenziali TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

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)



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)

NUOVA STAZIONE MARITTIMA
BANCHINA CROCIERE DI PORTO CORSINI (RA)

ALLEGATO A

Schede delle macchine e impianti di ventilazione e
condizionamento

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	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	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.

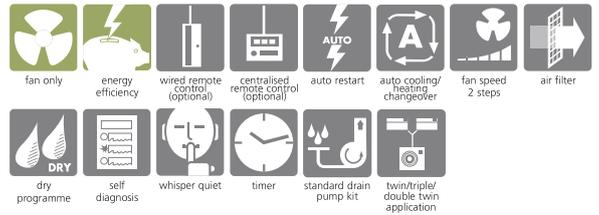
OPTIONAL ACCESSORIES

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 FCQH71C, 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	1500(V1)/1430(W1)	1985(V1)/1990(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			BRCD1D52			BRC1D52			
DECORATION PANEL			BYBS45D		BYBS71D	BYBS125D			
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).

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%	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	40000
Quota % Aria Esterna massima rispetto alla portata nominale	%	100%	100%	100%	89%	80%	71%	67%	67%	61%
Portata Aria Espulsa massima	m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Quota % Aria Espulsa massima rispetto alla portata nominale	%	100%	100%	100%	89%	80%	71%	67%	67%	61%
Funzionamento Estivo con 30% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna	m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	18000	19800
Portata Aria Espulsa	m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	18000	19800
Efficienza temperatura	%	87	84	84	83	81	80	79	75	77
Efficienza entalpia	%	88	84	83	81	79	77	75	74	73
Efficienza umidità	%	88	84	83	81	78	76	74	71	71
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	kW	80,6	96,2	116	130	140,8	152,9	160,4	170,6	170,6
Funzionamento Invernale con 30% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna	m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	18000	19800
Portata Aria Espulsa	m3/h	7800	9600	11700	13500	15000	16800	18000	18000	19800
Efficienza temperatura	%	89	87	87	85	84	82	81	80	80
Efficienza entalpia	%	89	87	87	85	84	82	81	80	80
Efficienza umidità	%	90	88	87	85	83	82	80	79	79
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	kW	89,1	107,4	130,0	147,2	160,9	176,7	186,8	201,5	201,5
Funzionamento Estivo con 50% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna	m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	30000	33000
Portata Aria Espulsa	m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	30000	33000
Efficienza temperatura	%	81	79	78	75	73	71	69	67	67
Efficienza entalpia	%	79	75	73	69	66	62	60	56	56
Efficienza umidità	%	79	73	72	67	64	59	57	53	53
Potenza Frigorifera dal recupero entalpico	kW	122,2	141,7	169	184	194,6	204,7	211	218,7	218,7
Funzionamento Invernale con 50% di Aria Esterna										
Portata Aria Esterna	m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	30000	33000
Portata Aria Espulsa	m3/h	13000	16000	19500	22500	25000	28000	30000	30000	33000
Efficienza temperatura	%	84	81	80	78	76	73	72	70	70
Efficienza entalpia	%	84	81	80	77	75	73	71	69	69
Efficienza umidità	%	85	80	79	76	74	72	70	68	68
Potenza Termica dal recupero entalpico	kW	139,6	165,4	199,1	222,4	240,6	260,8	273,8	291,8	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	40000
Portata Aria Espulsa	m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Efficienza temperatura	%	69	65	63	63	63	63	63	63	63
Efficienza entalpia	%	60	52	49	48	48	48	48	48	48
Efficienza umidità	%	57	48	45	44	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	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	40000
Portata Aria Espulsa	m3/h	26000	32000	39000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Efficienza temperatura	%	72	67	66	65	65	65	65	65	65
Efficienza entalpia	%	71	67	65	64	64	64	64	64	64
Efficienza umidità	%	70	65	63	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	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

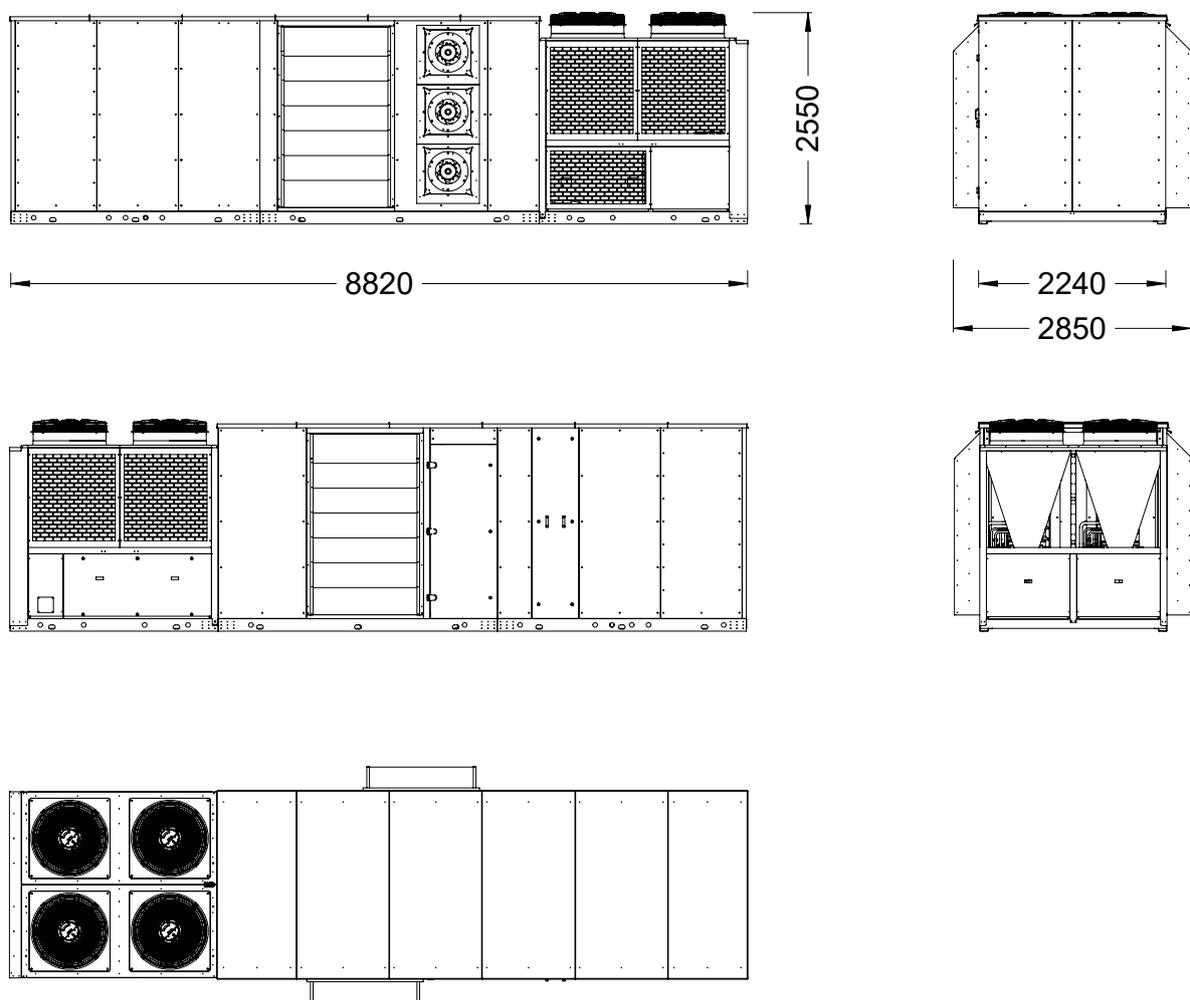
Versione RFE / RTA / RRE (con camera di miscela a 3 serrande, free cooling fino al 100% della portata nominale, recupero termodinamico attivo e recupero di calore sia sensibile che latente con ruota entalpica)

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



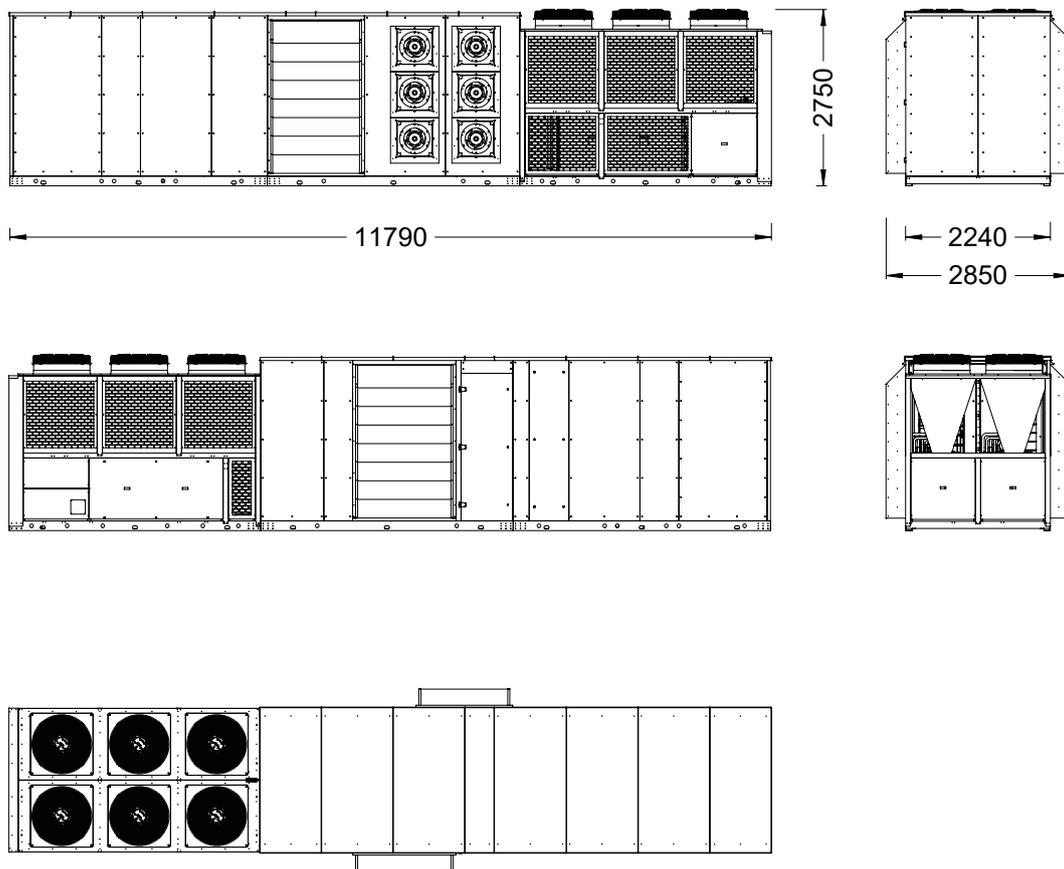
Dimensioni di massima e Forma Costruttiva

- 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	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
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.

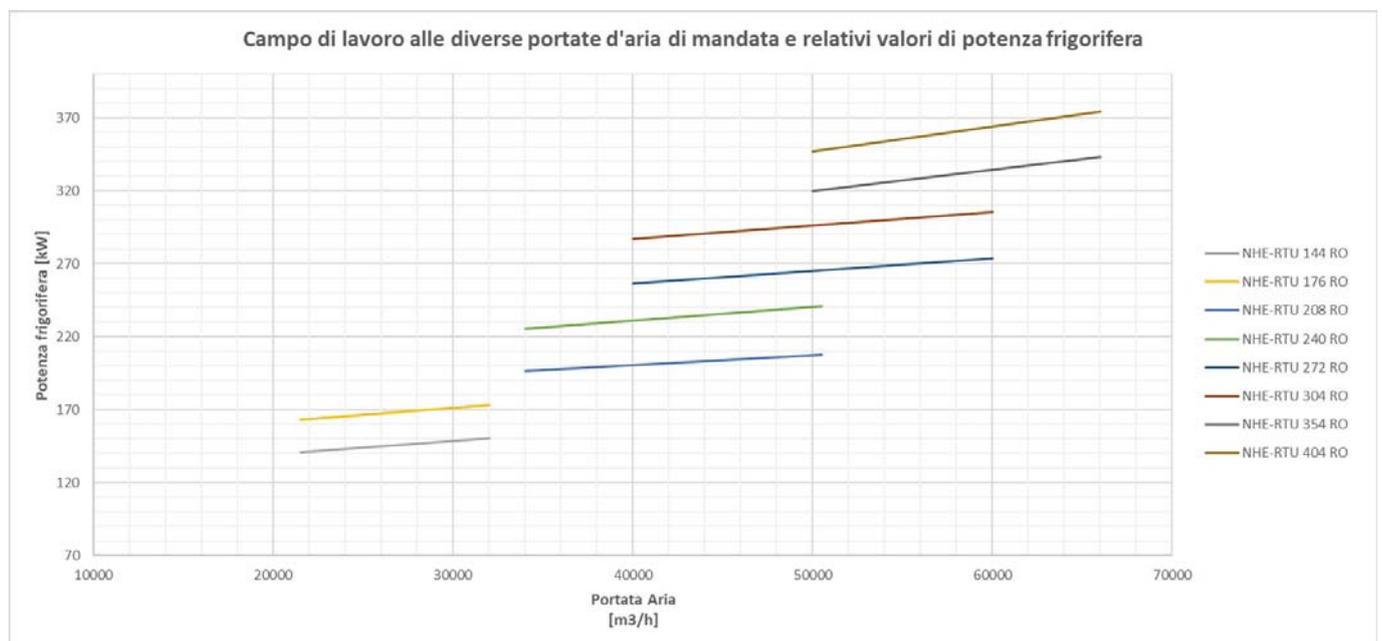
(17) Valori espressi tenendo conto del rinnovo tramite aria esterna e attivazione del recupero.

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.

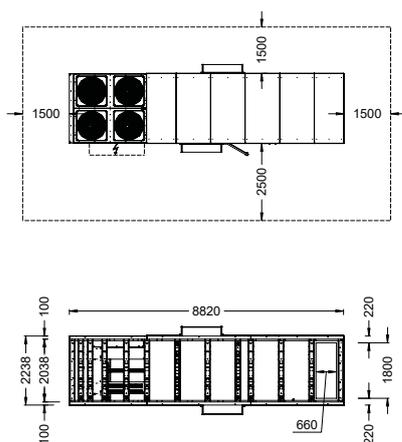
Protezione (opzionale) delle batterie di scambio termico

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:

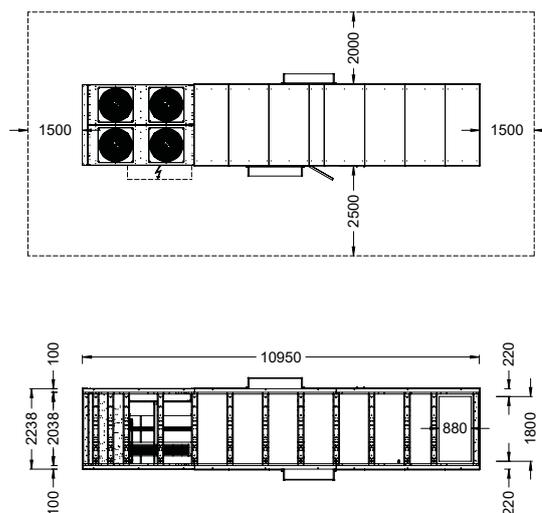
- Aiax Coatings AA Aqua Aero®;
- EnergyGuard DCC Fluxcoat®;
- Blygold PoluAluXT®;
- P-413CHeresite®.

Spazi di rispetto e vista inferiore

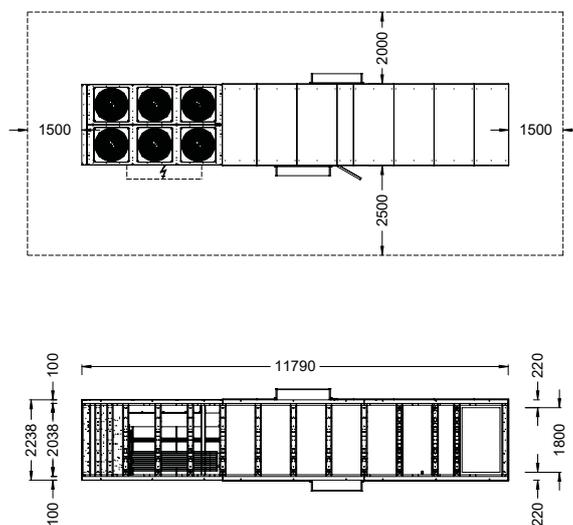
- Frame 1
- Modelli NHE-RTU 144 RFE/RTA/RRE e NHE-RTU 176 RFE/RTA/RRE



- 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

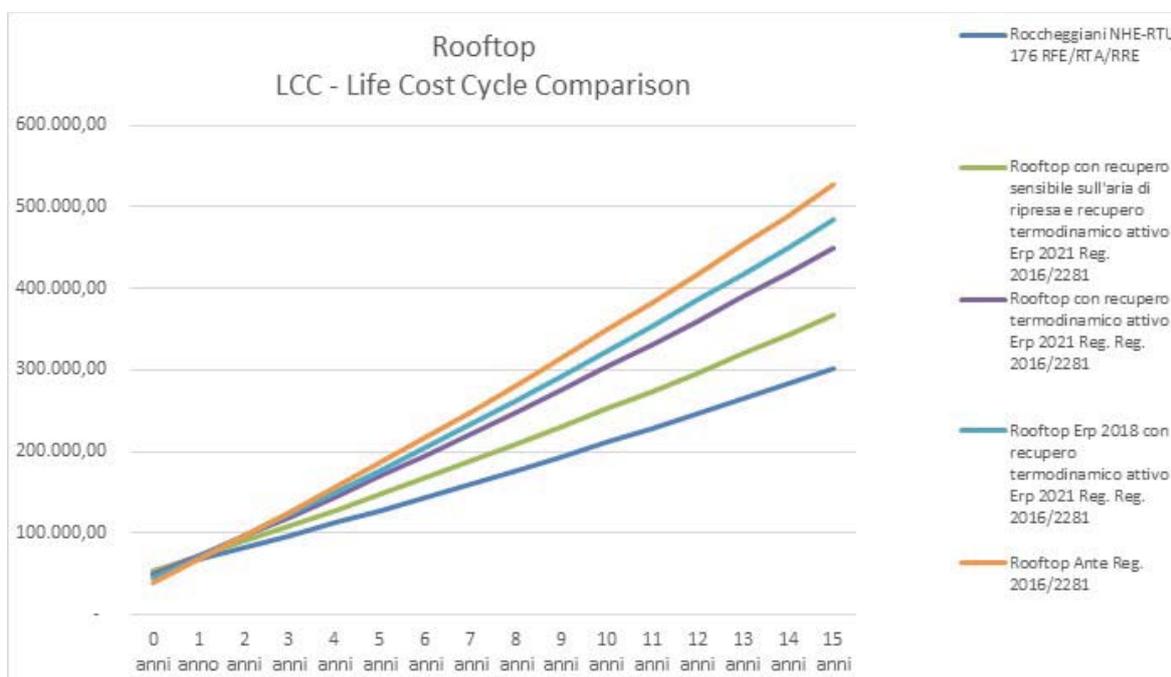


Considerazioni generali teoriche a livello di variazione dei valori di TLC (Total Life Cost), al variare dei livelli di prestazione energetica secondo soglie ERP 2018 / ERP 2021 / NHE-RTU

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.



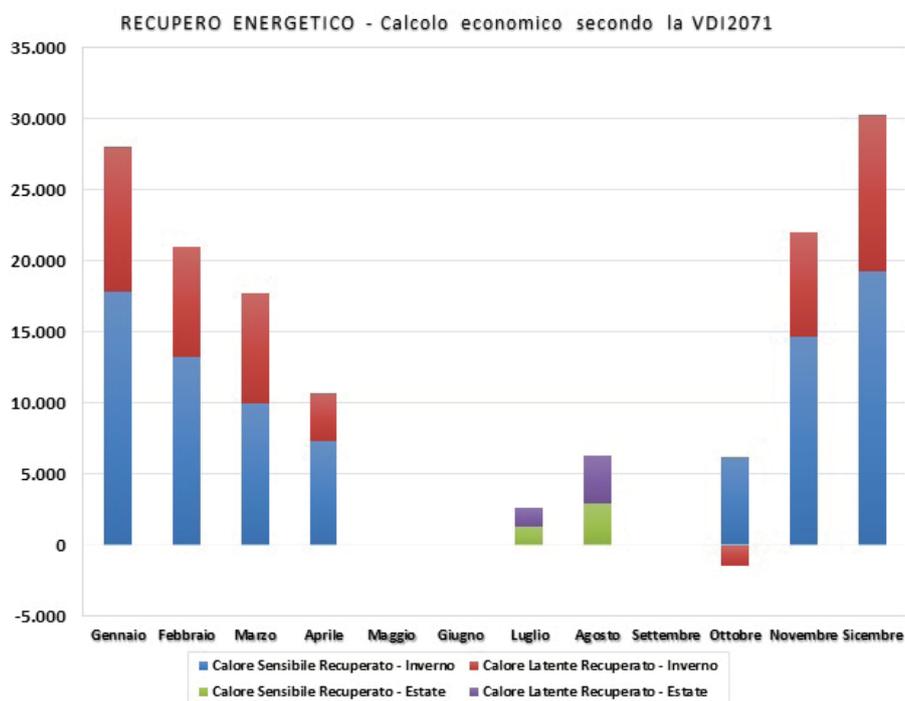
Note - Condizioni di calcolo del TLC:

- 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 $\eta_{s,c}$	(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 $\eta_{s,h}$	(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 CO2,eq/kW			188,77
Tonn CO2,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

Codice

Sonda CO2

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			
FLI massima potenza assorbita		204,0 kW	
FLA Corrente massima ammissibile		339,8 A	
MIC Massima corrente di spunto		560,8 A	
Dimensioni e pesi			
Lunghezza	(L)	11790 mm	
Altezza	(H)	2750 mm	
Profondità	(P)	2240 mm	
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	

(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.

(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.

(3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi;

(4) Secondo EN 14825:2016;

(5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP);

(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.

(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.

(9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;

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

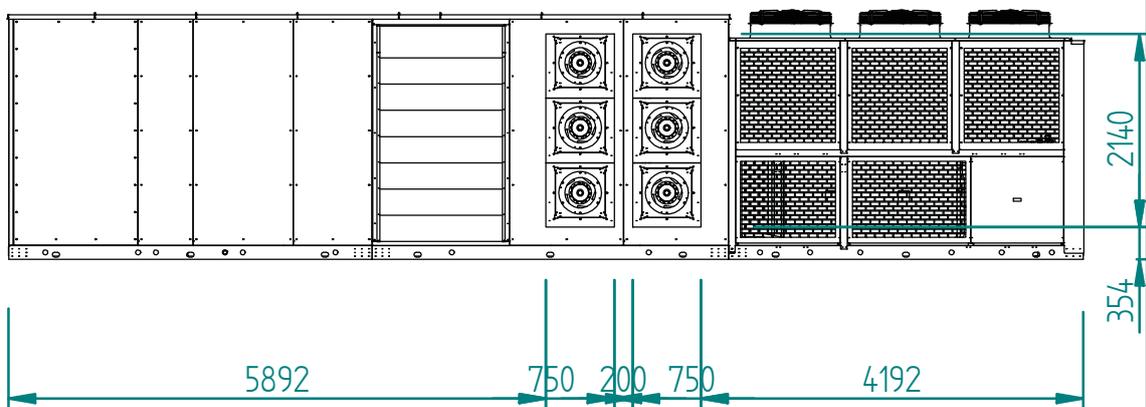
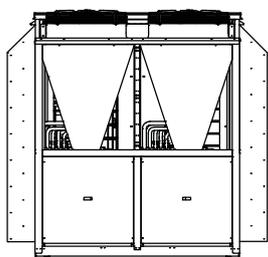
Codice

KRT00CO2.000A

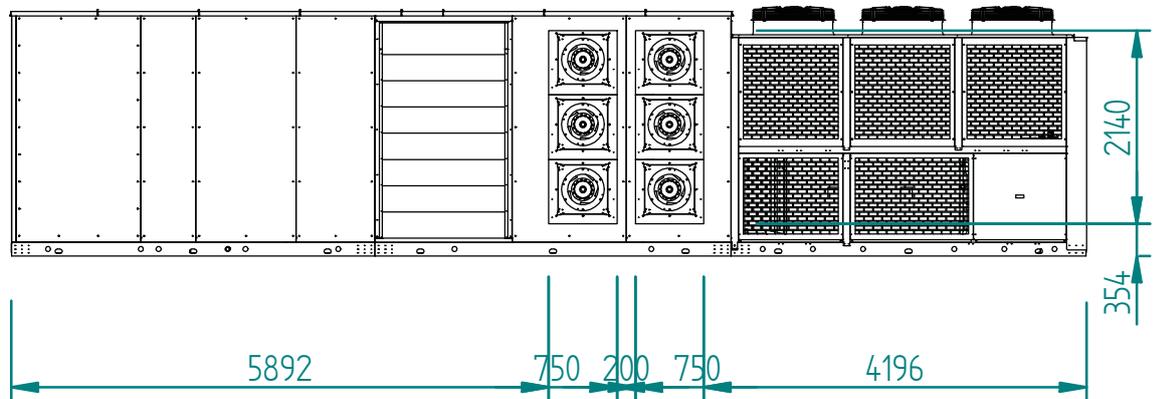
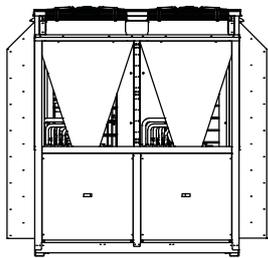
Filtro G4:EN779 (Coarse 70%:ISO16890) + Filtri a tasche rigide F9:EN779 (ePM1-85%:ISO16890)

KRT00F49.350A

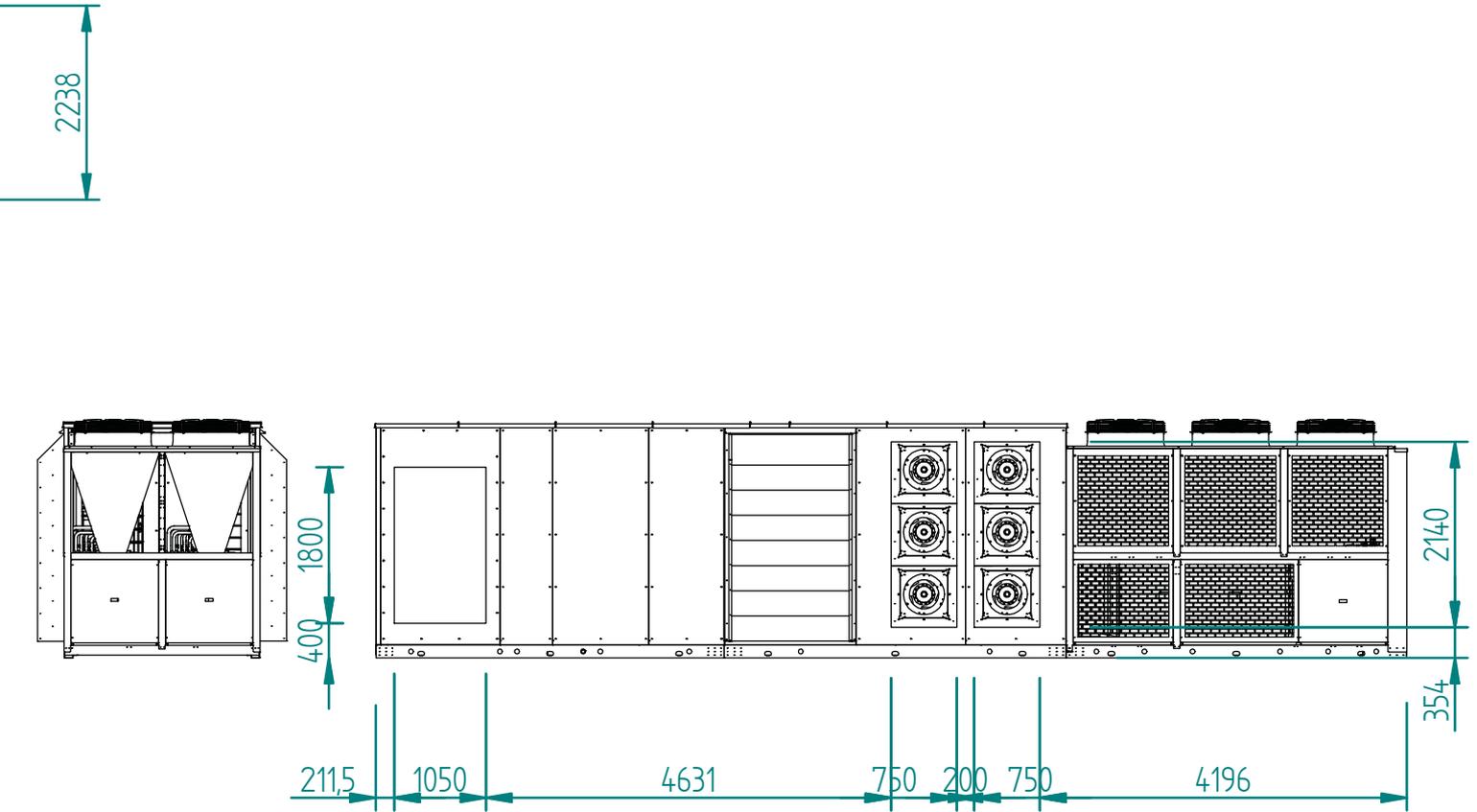
-
-
-



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 UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404 VERSIONE RFE-RTA-RRE				SDM00243	SDM00243	[
	Scala-Scale 1 / 5	Data-Date 15/12/2018	Dis.-Draftsman Utente	Visto-Checked by	Foglio Sheet N. <u>1</u> di <u>5</u>	 <i>one for air</i>		
Sost. il dis.-Replace draw. /			Sost. dal dis.-Replaced by draw. /		Peso-Weight [kg] 6986 Kg			
Materiale-Material Sp. - - - -			Trattamento-Treatment --					

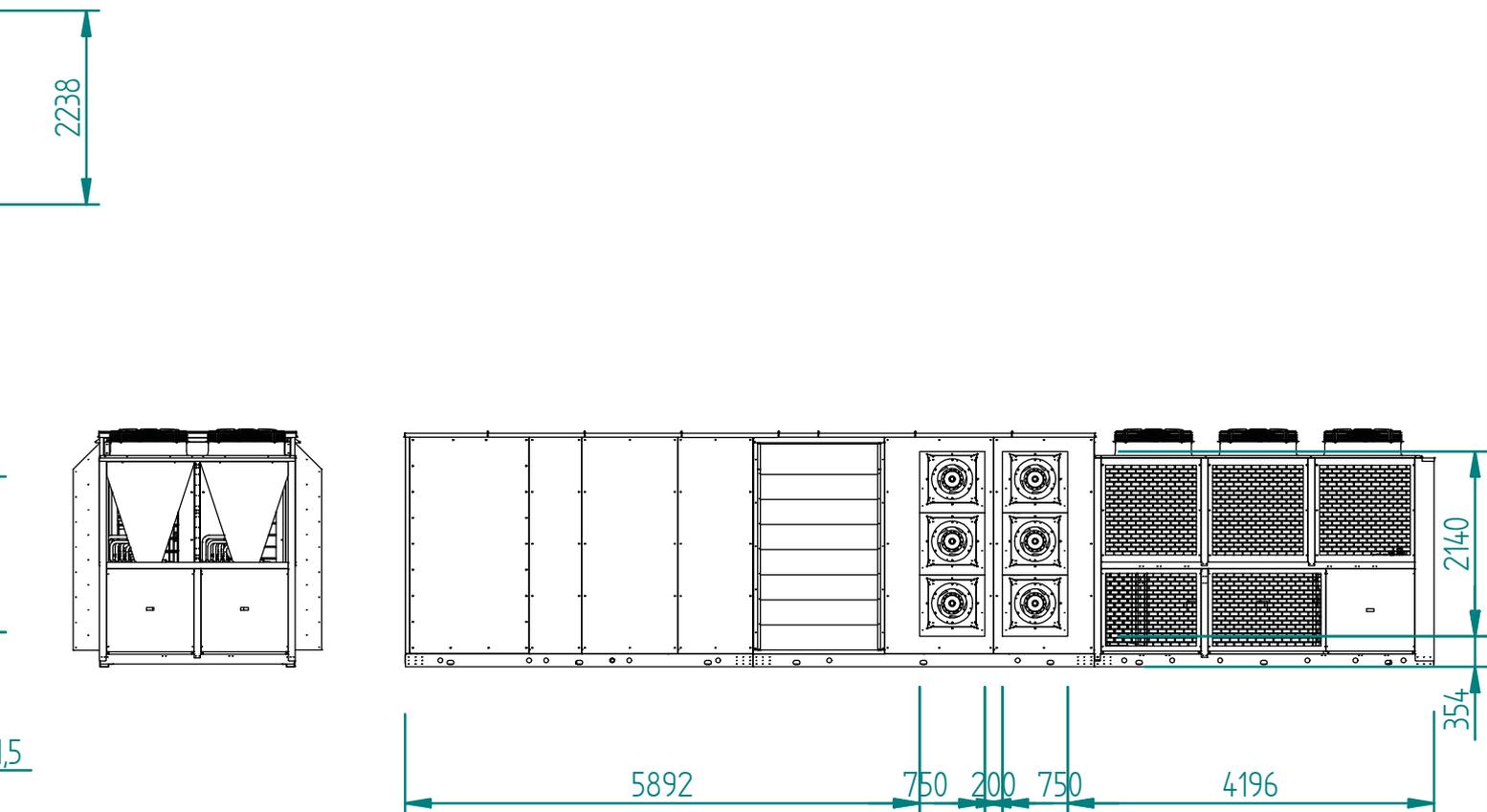


C	15-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con post ad acqua			
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description			
Denominazione-Denomination				Codice-Code	Disegno-Drawing	Rev.	
SCHEMA DIMENSIONALE - OVERALL DIMENSION UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404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



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 UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404 VERSIONE RFE-RTA-RRE				SDM00243	SDM00243	[
	Scala-Scale 3 / 5	Data-Date 15/12/2018	Dis.-Draftsman Utente	Visto-Checked by	Foglio Sheet	N. <u>3</u> di <u>5</u>	
Sost. il dis.-Replace draw. /			Sost. dal dis.-Replaced by draw. /		Peso-Weight [kg] 6986 Kg	 <i>one for air</i>	
Materiale-Material Sp. - - - -			Trattamento-Treatment --				

MANDATA LATERALE DESTRA



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 UNITA' NHE-RTU 272-304-354-404 VERSIONE RFE-RTA-RRE				SDM00243	SDM00243	[
	Scala-Scale 4 / 5	Data-Date 15/12/2018	Dis.-Draftsman Utente	Visto-Checked by	Foglio Sheet N. 4 di 5	 <i>one for air</i>		
Sost. il dis.-Replace draw.			Sost. dal dis.-Replaced by draw.		Peso-Weight [kg] 6986 Kg			
Materiale-Material Sp. - - - -			Trattamento-Treatment --					

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			
FLI massima potenza assorbita		105,4 kW	
FLA Corrente massima ammissibile		185,4 A	
MIC Massima corrente di spunto		325,4 A	
Dimensioni e pesi			
Lunghezza	(L)	8820 mm	
Altezza	(H)	2550 mm	
Profondità	(P)	2240 mm	
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	
(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. (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. (3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi; (4) Secondo EN 14825:2016; (5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP); (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. (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. (9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;			

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 sporcammento 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			
FLI massima potenza assorbita		105,4 kW	
FLA Corrente massima ammissibile		185,4 A	
MIC Massima corrente di spunto		325,4 A	
Dimensioni e pesi			
Lunghezza	(L)	8820 mm	
Altezza	(H)	2550 mm	
Profondità	(P)	2240 mm	
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	
(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. (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. (3) EER riferito solo ai compressori frigoriferi; (4) Secondo EN 14825:2016; (5) Reg. ECODESIGN(UE) n.2016/2281 – ENERLOT 21 (ERP); (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. (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. (9) COP riferito solo ai compressori frigoriferi;			

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

Codice

Sonda CO2

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 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 sporcamiento 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

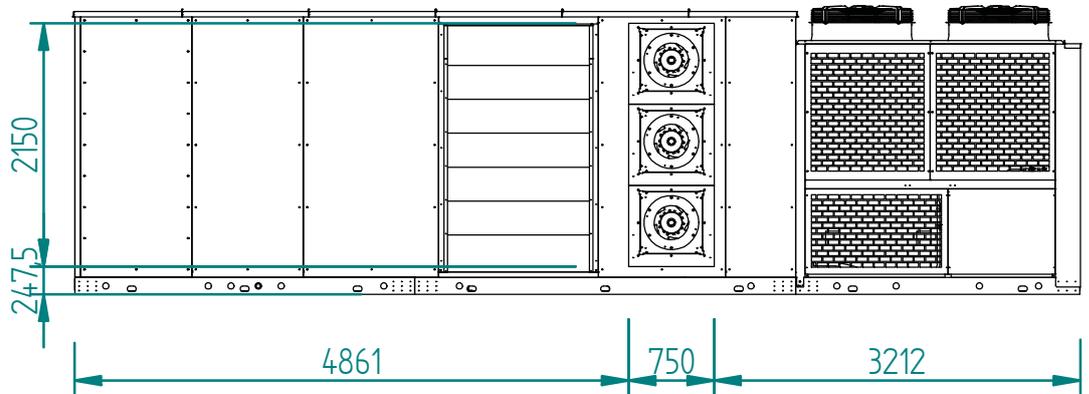
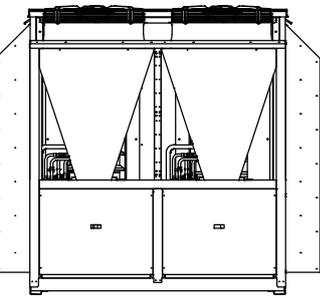
Codice

KRT00CO2.000A

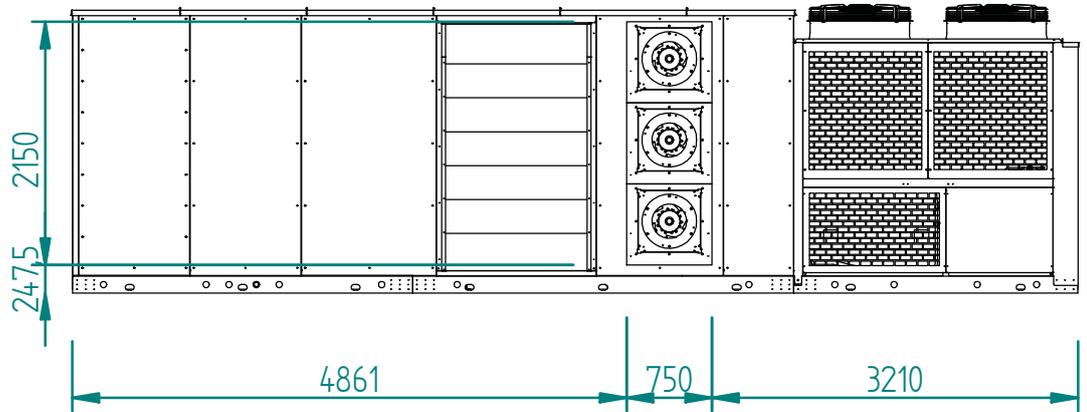
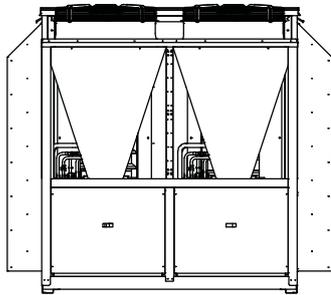
Filtro G4:EN779 (Coarse 70%:ISO16890) + Filtri a tasche rigide F9:EN779 (ePM1-85%:ISO16890)

KRT00F49.180A

-
-
-

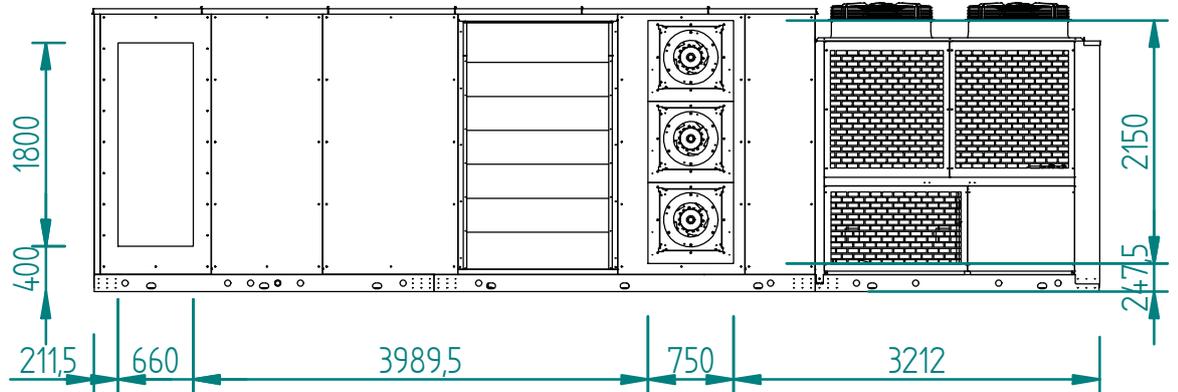
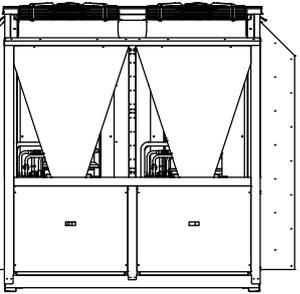


C	14-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con batteria post ad acqua				
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description				
Denominazione-Denomination				Codice-Code	Disegno-Drawing	Rev.		
SCHEMA DIMENSIONALE-OVERALL DIMENSION				SDM00234	SDM00234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



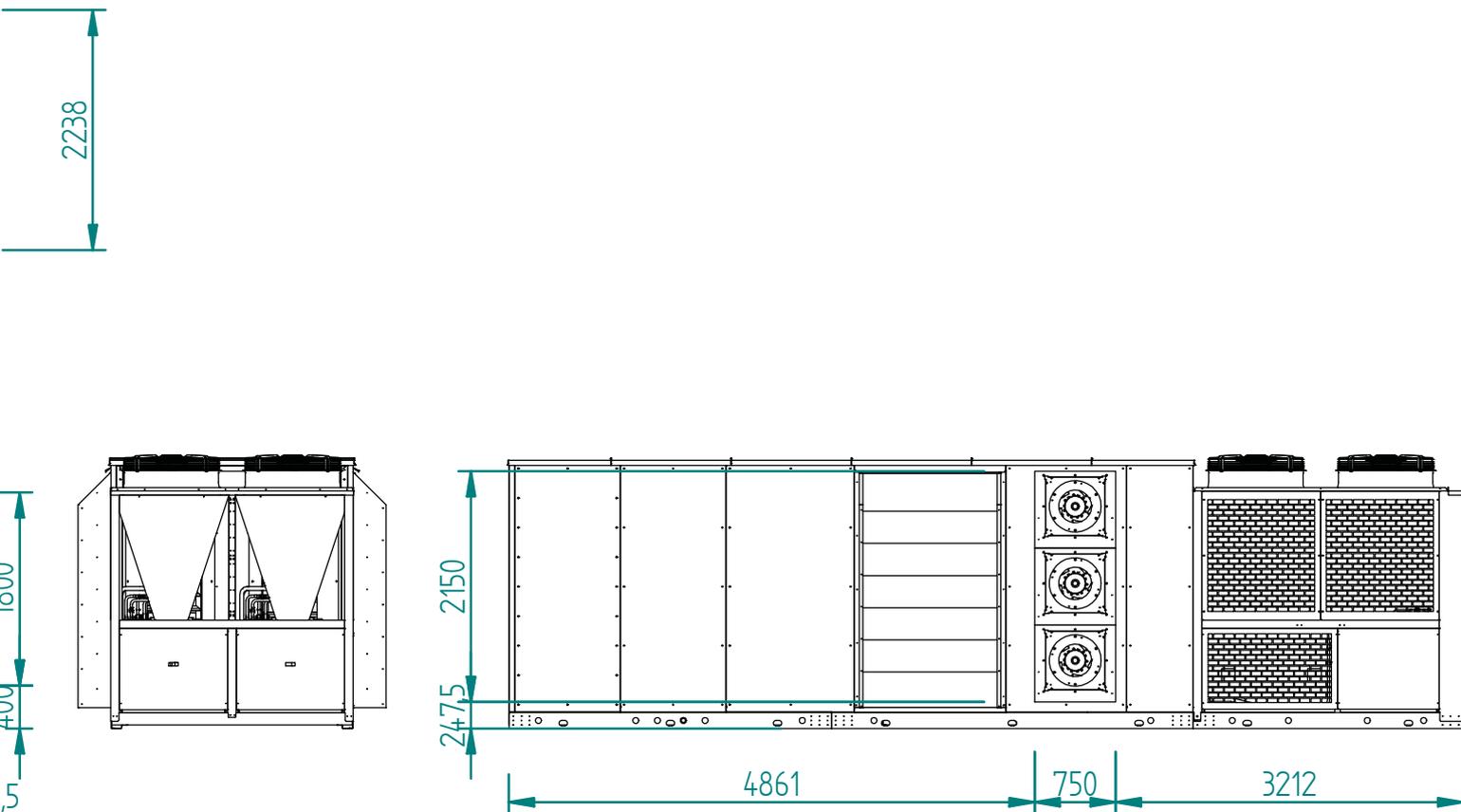
C	14-12-2018	/	/	Aggiunto indicazioni mandata e versione con batteria post ad acqua				
Rev.	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Descrizione revisione-Revision description				
Denominazione-Denomination				Codice-Code	Disegno-Drawing	Rev.		
SCHEMA DIMENSIONALE-OVERALL DIMENSION				SDM00234	SDM00234	[
UNITA' NHE-RTU144-176 CON RUOTA ENTALPICA (RFE-RTA-RRE)								
	Scala-Scale 2 / 5	Data-Date 14/12/2018	Dis.-Draftsman Roberto	Visto-Checked by	Foglio Sheet N. <u>2</u> di <u>5</u>			
Sost. il dis.-Replace draw.			Sost. dal dis.-Replaced by draw.		Peso-Weight [kg] 5390 Kg			
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	[
UNITA' NHE-RTU144-176 CON RUOTA ENTALPICA (RFE-RTA-RRE)						
	Scala-Scale 3 / 5	Data-Date 14/12/2018	Dis.-Draftsman Roberto	Visto-Checked by	Foglio Sheet N. <u>3</u> di <u>5</u>	 <i>one for air</i>
Sost. il dis.-Replace draw.			Sost. dal dis.-Replaced by draw.		Peso-Weight [kg] 5390 Kg	
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	[
UNITA' NHE-RTU144-176 CON RUOTA ENTALPICA (RFE-RTA-RRE)							
	Scala-Scale	Data-Date	Dis.-Draftsman	Visto-Checked by	Foglio Sheet	N. 4 di 5	
	4 / 5	14/12/2018	Roberto				
Sost. il dis.-Replace draw.			Sost. dal dis.-Replaced by draw.		Peso-Weight [kg]		 <i>one for air</i>
/			/		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)	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/nsc			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	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)	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)	T=-10°C	kW	2,5	3,8	4,4	4,7	7,8	9,3	10,6
	SCOP/nsh			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	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	24-26-29-32	
	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	
		Riscaldamento dB(A)	46	46	49	49	51	52	52	
Potenza sonora	dB(A)	65	65	67	67	69	70	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	40/16
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	9,52/15,88
	Lunghezza max	m	50	50	55	55	100	100	100	
	Dislivello max	m	30	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 / Precarica	kg	R32/2,0	R32/2,0	R32/2,8	R32/2,8	R32/4,0	R32/4,0	R32/4,0	
	GWEP 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

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	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 RZQ100-140BW1B in combination with FCQ35-71C or FCQH71C, please use the refrigerant branch piping mentioned between brackets.

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

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.