

**Luft/Wasser-
Wärmetauscher**

**Air/water
heat exchangers**

**Echangeurs
thermiques air/eau**

**Lucht/water-
warmtewisselaars**

**Luft/vatten
värmväxlare**

**Scambiatori di calore
aria/acqua**

**Intercambiadores
de calor aire/agua**

水冷ヒートエクスチェンジャー



SK 3363.xxx

SK 3364.xxx

SK 3373.xxx

SK 3374.xxx

SK 3375.xxx

Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung

Assembly and operating instructions

Manuel d'installation et de maintenance

Montage- en bedieningshandleiding

Montage- och hanteringsanvisning

Istruzioni di montaggio e funzionamento

Instrucciones de montaje

取扱説明書

Indice

1	Indicazioni generali	4	5	Messa in funzione	17
1.1	Documenti di riferimento e consultazione	4	6	Impiego	17
1.2	Marchio CE	4	6.1	Regolazione tramite il controllo Basic	17
1.3	Conservazione dei documenti	4	6.1.1	Caratteristiche	17
1.4	Simboli utilizzati	4	6.1.2	Visualizzazione stato di funzionamento e guasti	18
2	Avvertenze di sicurezza	4	6.1.3	Modalità di prova con il controllo Basic	18
3	Descrizione dell'apparecchio	5	6.1.4	Impostazione della temperatura nominale	19
3.1	Descrizione delle funzionalità	5	6.2	Regolazione tramite il controllo Comfort	19
3.1.1	Principio di funzionamento	5	6.2.1	Caratteristiche	19
3.1.2	Regolazione	5	6.2.2	Avviamento della modalità di prova	20
3.1.3	Funzionamento con sistema BUS (solo apparecchi con controllo Comfort)	5	6.2.3	Informazioni generali sulla programmazione	20
3.1.4	Dispositivi di sicurezza	6	6.2.4	Parametri modificabili	21
3.1.5	Formazione della condensa	6	6.2.5	Schema delle programmazioni	22
3.1.6	Controllo delle perdite	6	6.2.6	Definizioni delle segnalazioni sullo stato del sistema	23
3.1.7	Interruttore di posizione della porta	6	6.2.7	Impostazione identificativo master-slave	23
3.1.8	Interfaccia X3 supplementare (solo nella versione con controllo Comfort)	6	6.2.8	Interpretazione delle segnalazioni di sistema	24
3.2	Impiego conforme alle norme	6	7	Ispezione e manutenzione	25
3.3	Parti incluse nella fornitura	7	7.1	Informazioni generali	25
4	Montaggio e allacciamento	7	8	Stoccaggio e smaltimento	26
4.1	Scelta del luogo di installazione	7	9	Dati tecnici	27
4.2	Avvertenze d'installazione	7	10	Distinta parti di ricambi	30
4.2.1	Informazioni generali	7	11	Ulteriori informazioni tecniche	32
4.2.2	Installazione dei componenti elettronici nell'armadio	8	11.1	Dati idrologici	32
4.3	Montaggio dello scambiatore di calore aria/acqua	8	11.2	Curve caratteristiche	33
4.3.1	Dime di foratura	9	11.2.1	Resistenza dell'acqua	33
4.3.2	Montaggio dello scambiatore di calore aria/acqua	9	12	Appendice 1: dimensioni forature e feritoie	36
4.4	Collegamento dello scarico di condensa	9	12.1	Dimensioni per il montaggio sporgente	36
4.5	Allacciamento dell'acqua	10	13	Appendice 2: trattamento e/o mantenimento della qualità dell'acqua negli impianti di raffreddamento	38
4.5.1	Prescrizioni sulla qualità dell'acqua	11			
4.6	Avvertenze sull'installazione dei componenti elettronici	11			
4.6.1	Dati relativi sull'allacciamento elettrico	11			
4.6.2	Protezione dalla sovracorrente e carico di rete	11			
4.6.3	Interruttore di posizione della porta	12			
4.6.4	Informazioni sulla normativa delle correnti armoniche	12			
4.6.5	Compensazione del potenziale	12			
4.7	Installazione dei componenti elettronici	13			
4.7.1	Connessione bus (solo per gli apparecchi configurati in cascata e dotati di controllo Comfort)	13			
4.7.2	Installazione dei dispositivi di alimentazione	15			
4.8	Completamento della fase di montaggio	17			
4.8.1	Ultime operazioni d'installazione dello scambiatore di calore aria/acqua	17			

1 Indicazioni generali

1 Indicazioni generali

Il presente manuale è destinato ai tecnici specializzati nell'installazione degli scambiatori di calore aria/acqua, e al personale utilizzatore.

1.1 Documenti di riferimento e consultazione

Per i tipi di condizionatori descritti in questo documento sono disponibili due manuali d'istruzione:

- «Istruzioni di montaggio ed installazione»
 - manuale fornito insieme all'apparecchio in forma cartacea
- «Istruzioni di montaggio, installazione e impiego»
 - manuale fornito insieme all'apparecchio in file pdf (Adobe Acrobat) su CD-ROM

Rittal non si assume alcuna responsabilità per guasti o malfunzionamenti imputabili alla mancata osservanza delle istruzioni contenute nei suddetti documenti. All'occorrenza valgono anche le istruzioni dell'accessorio utilizzato.

1.2 Marchio CE

La dichiarazione di conformità viene fornita in un documento a parte insieme all'apparecchio.

1.3 Conservazione dei documenti

Questo manuale e tutti i documenti di riferimento fanno parte integrante del prodotto. Essi devono essere consegnati all'utilizzatore dell'apparecchio. Il gestore si assume l'impegno di conservare tali documenti, affinché essi siano disponibili in caso di necessità.

1.4 Simboli utilizzati

Seguire attentamente le avvertenze contenute nel presente manuale.

Simbolo di esecuzione di un'azione:

- Il punto elenco indica che è necessario eseguire l'azione descritta.

Avvertenze di sicurezza o di altro genere:



Pericolo!
Pericolo imminente di morte!



Attenzione!
Possibile pericolo per il prodotto e l'ambiente.



Nota
Informazioni utili e particolarità.

2 Avvertenze di sicurezza

Durante il montaggio e l'impiego dell'apparecchio attenersi alle seguenti avvertenze generali di sicurezza.

- Montaggio, installazione e manutenzione devono essere effettuati solo da personale qualificato.
- La temperatura minima consentita dell'acqua in ingresso è pari a 1°C e non deve essere inferiore in nessun punto del circuito. L'apparecchio si può danneggiare a causa del gelo!
- Utilizzare solo liquidi antigelo approvati dal costruttore dell'apparecchio.
- Le bocchette di entrata e uscita dell'aria dello scambiatore di calore aria/acqua, poste all'interno dell'armadio, non devono essere ostacolate (v. anche paragrafo 4.2.2).
- La potenza dissipata dai componenti installati nell'armadio non deve superare la potenza frigorifera utile dello scambiatore di calore aria/acqua.
- Lo scambiatore di calore aria/acqua deve essere sempre trasportato in posizione orizzontale.
- Utilizzare esclusivamente ricambi e accessori originali.
- Allo scambiatore di calore aria/acqua non deve essere apportata alcuna modifica che non sia descritta nel presente manuale o nella documentazione di riferimento.
- Il connettore di alimentazione dello scambiatore di calore aria/acqua può essere inserito o estratto solo quando l'apparecchio non è alimentato. A monte dell'alimentazione inserire un fusibile di taglia uniforme alla targhetta identificativa dell'apparecchio.

3 Descrizione dell'apparecchio

Il design dello scambiatore di calore aria/acqua può variare rispetto alle figure del presente manuale a seconda del tipo di apparecchio scelto. Il funzionamento, tuttavia, in linea di principio è sempre lo stesso.

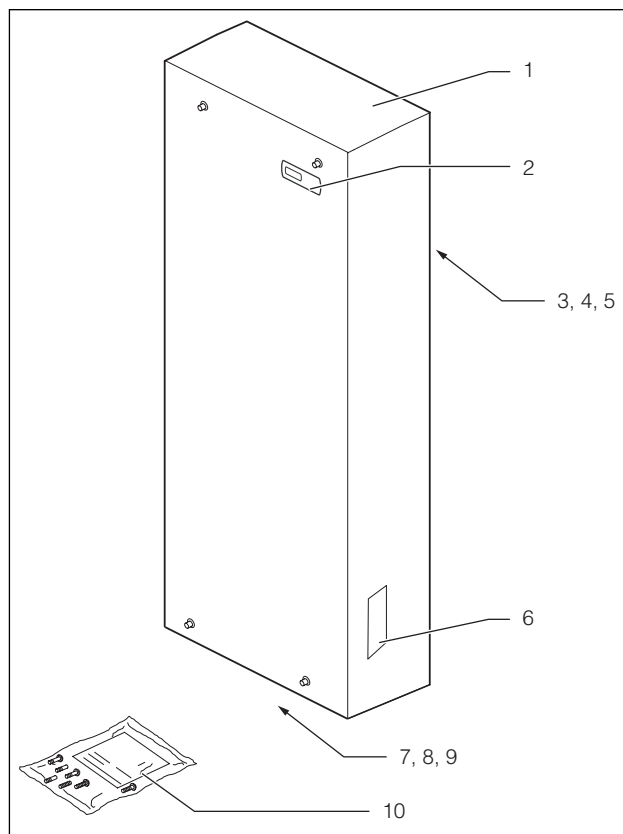


Fig. 1: Descrizione dell'apparecchio

Legenda

- 1 Carteratura
- 2 Regolatore (microcontroller)
- 3 X2 connessioni master-slave (controllo Comfort)
- 4 X1 morsetti (sul retro dell'apparecchio)
- 5 X3 interfacce seriali opzionali (sul retro dell'apparecchio)
- 6 Targhetta identificativa
- 7 Scarico della condensa (nella parte inferiore dell'apparecchio)
- 8 Mandata acqua di raffreddamento (nella parte inferiore dell'apparecchio)
- 9 Ritorno acqua di raffreddamento (nella parte inferiore dell'apparecchio)
- 10 Sacchetto accessori

3.1 Descrizione delle funzionalità

Gli scambiatori di calore aria/acqua sono progettati e realizzati per asportare il calore dissipato all'interno degli armadi di comando, ovvero per raffreddare l'aria al loro interno e quindi proteggere i componenti sensibili alle alte temperature. Gli scambiatori di calore aria/acqua sono particolarmente adatti ad applicazioni con temperature comprese tra +1°C e +70°C, quando risulta impossibile impiegare apparecchi simili come scambiatori di calore aria/aria, condizionatori per armadi di comando e ventilatori-

filtri, allo scopo di asportare in modo efficace ed economico il calore dissipato. Lo scambiatore di calore aria/acqua può essere montato alla parete laterale o posteriore dell'armadio o sulla porta.

3.1.1 Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore aria/acqua è costituito da tre componenti principali (vedi Fig. 2): batteria di scambio termico (1), ventilatore (2) e elettrovalvola (3), collegati tra loro dalle rispettive tubazioni.

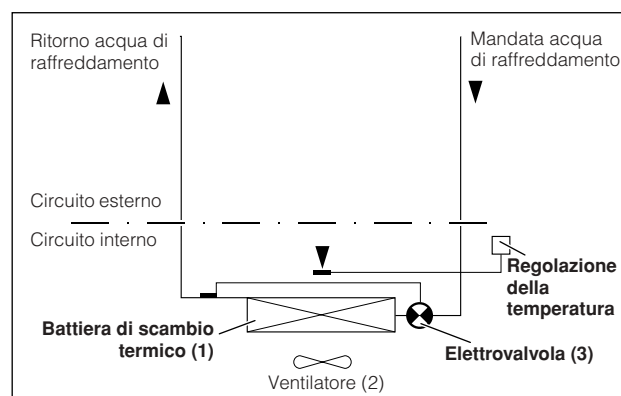


Fig. 2: Scambiatore di calore aria/acqua

Il calore dissipato nell'armadio viene assorbito dall'acqua refrigerante tramite uno scambiatore a pacco alettato. L'aria all'interno dell'armadio viene spinta sulla batteria di scambio (1) da un ventilatore. L'apparecchio è chiuso in pressione fino ai raccordi di mandata e ritorno dell'acqua e fino allo scarico di condensa.

La potenza frigorifera è regolata in base alla temperatura nominale all'interno dell'armadio e alla temperatura dell'acqua in entrata da un regolatore di portata (3).

3.1.2 Regolazione

Gli scambiatori di calore aria/acqua Rittal sono dotati di regolatore (controllo) che consente l'impostazione delle varie funzioni. A seconda della versione dello scambiatore, viene fornito il controllo Basic (visualizzazione dello stato di funzionamento tramite LED) o il controllo Comfort (display e funzioni ampliate, vedere capitolo «6 Impiego», pagina 17).

3.1.3 Funzionamento con sistema BUS (solo apparecchi con controllo Comfort)

Tramite l'interfaccia seriale X2 dell'apparecchio è possibile creare, con il cavo master-slave (cavo schermato a quattro fili, Nr. d'ord. SK 3124.100) una interconnessione bus di max. 10 scambiatori di calore aria/acqua. Con il collegamento bus sono disponibili le seguenti funzioni:

- comando parallelo degli apparecchi (accensione/disattivazione contemporanea degli scambiatori di calore collegati alla stessa rete)
- segnalazione parallela sullo stato della porta (porta aperta)
- segnalazione parallela dei guasti comuni del sistema

3 Descrizione dell'apparecchio

Lo scambio dei dati avviene tramite la connessione master-slave. Alla messa in funzione è necessario assegnare ad ogni apparecchio un indirizzo che contenga anche l'identificatore «master» o «slave».

3.1.4 Dispositivi di sicurezza

- Il ventilatore è dotato di protezione termica degli avvolgimenti contro le sovracorrenti e le sovratemperature.
- L'apparecchio è provvisto di un contatto a potenziale libero (nella versione con controllo Basic) o di due contatti (controllo Comfort) disponibili sulla morsettiera (relè di sistema con contatto di scambio, morsetti 3 – 5), utilizzabili dall'operatore per eseguire interrogazioni sulle segnalazioni di sistema dello scambiatore, ad. es., tramite PLC.
- Gli apparecchi con controllo Comfort e Basic sono dotati di spia di segnalazione condensa.

3.1.5 Formazione della condensa

In presenza di umidità elevata e basse temperature all'interno dell'armadio, è possibile la formazione di acqua di condensa sullo scambiatore.

In tal caso, la condensa viene asportata sul lato posteriore destro dell'apparecchio attraverso l'apertura di drenaggio posta sul fondo. A tal scopo è necessario collegare un tubo flessibile allo scarico di condensa (vedere «4.4 Collegamento dello scarico di condensa», pagina 9). La condensa deve defluire liberamente. Verificare che il tubo di scarico sia esente da piegature. Eseguire un test di drenaggio per verificare che la condensa scorra regolarmente nella tubazione e che lo scarico avvenga correttamente.

Gli apparecchi con controllo Comfort e Basic sono dotati di spia di segnalazione condensa.

I tubi di scarico della condensa sono forniti come accessori (vedi anche la sezione «Accessori» del Catalogo generale Rittal).

3.1.6 Controllo delle perdite

In caso di mancata tenuta o rottura delle tubazioni nel circuito dell'acqua dell'apparecchio, l'alimentazione dell'acqua di raffreddamento viene immediatamente interrotta dalla valvola elettromagnetica, il contatto di commutazione a potenziale libero viene attivato e il ventilatore viene disinserito.

3.1.7 Interruttore di posizione della porta

Lo scambiatore di calore aria/acqua può essere attivato/disattivato con un interruttore di contatto della porta collegato. L'interruttore non fa parte della fornitura, ma è disponibile come accessorio (Nr. d'ord. PS 4127.000).

Una volta installato l'interruttore, all'apertura della porta dell'armadio (contatto 1 e 2 chiusi) il ventilatore e la valvola elettromagnetica dello scambiatore vengono disinseriti dopo ca. 15 secondi. Ciò consente di ridurre la formazione di condensa quando la porta dell'armadio è aperta.

Alla chiusura della porta, il ventilatore rientra subito in funzione dopo ca. 15 secondi. L'interruttore viene collegato ai morsetti 1 e 2. L'alimentazione a bassa tensione avviene tramite alimentatore interno, con una corrente di ca. 30 mA CC.



Nota:

Gli interruttori di posizione della porta possono essere collegati solo privi di potenziale, quindi senza alcuna tensione esterna.



Nota

Negli scambiatori di calore aria/acqua con controllo Basic il ventilatore rimane inserito anche quando la porta è aperta.

3.1.8 Interfaccia X3 supplementare (solo nella versione con controllo Comfort)



Nota

Per quanto riguarda i segnali elettrici all'interfaccia, si tratta di tensioni minime e non di basse tensioni di sicurezza secondo EN 60 335.

Nella presa SUB-D a 9 poli X3 è possibile inserire una scheda d'interfaccia supplementare la connessione dello scambiatore di calore aria/acqua in sistemi di controllo master-slave di livello superiore (la scheda è disponibile come accessorio con il Nr. d'ord. SK 3124.200).

3.2 Impiego conforme alle norme

Gli scambiatori di calore aria/acqua di Rittal sono progettati e costruiti secondo lo stato della tecnica e in accordo alle normative in vigore sulla sicurezza. Tuttavia, in caso di utilizzo improprio dell'apparecchio, possono presentarsi situazioni di pericolo per l'incolumità di persone o cose. L'apparecchio è destinato esclusivamente al raffreddamento degli armadi per quadri di comando. Ogni altro impiego è da intendersi non conforme alla sua destinazione. Il costruttore declina ogni responsabilità per eventuali danni che possono derivare dalla mancata osservanza delle prescrizioni sull'uso di destinazione o da operazioni improprie di montaggio, installazione o impiego. L'utilizzo improprio è a esclusivo rischio dell'utilizzatore che se ne assume completamente la responsabilità.

Come «impiego conforme» è da considerarsi anche l'osservanza delle istruzioni contenute in tutta la documentazione dell'apparecchio, come pure il rispetto delle prescrizioni di ispezione e manutenzione.

3.3 Parti incluse nella fornitura

L'apparecchio viene fornito completamente montato in imballo unico.

Controllare lo stato e la completezza di tutti i componenti forniti:

Numero	Denominazione
1	Scambiatore di calore aria/acqua
1	Sacchetto accessori:
1	– Guarnizione di tenuta
1	– Morsettiera ad innesto
1	– Istruzioni di montaggio ed installazione
1	– Istruzioni di montaggio, installazione e funzionamento su CD-ROM
1	– Dichiarazione di conformità
1	Dima di foratura

Tab. 1: Parti incluse nella fornitura

4 Montaggio e allacciamento

4.1 Scelta del luogo di installazione

Nella scelta del luogo di installazione dell'armadio di comando, tenere presenti le seguenti indicazioni:

- La posizione dell'armadio, e quindi dello scambiatore di calore aria/acqua, deve consentire buone condizioni di aspirazione e ventilazione.
- Lo scambiatore di calore aria/acqua deve essere installato e fatto funzionare in posizione orizzontale (scostamento max: 2°).
- Il luogo di installazione non deve essere eccessivamente sporco o umido.
- La temperatura ambiente non deve superare i +70°C.
- Deve essere possibile realizzare un sistema di scarico della condensa (vedi paragrafo «4.4 Collegamento dello scarico di condensa», pagina 9).
- Deve essere possibile realizzare i raccordi di mandata e ritorno dell'acqua di raffreddamento (vedere «4.5 Allacciamento dell'acqua», pagina 10).
- I valori della rete di allacciamento e le caratteristiche riportate sulla targhetta dell'apparecchio devono corrispondere.

4.2 Avvertenze d'installazione

4.2.1 Informazioni generali

- Controllare che l'imballo non sia danneggiato. Ogni eventuale danneggiamento dell'imballo può causare successivi guasti compromettendo il buon funzionamento dell'apparecchio.
- L'armadio deve essere sigillato ermeticamente su tutti i lati (IP 54). Nell'armadio non ermetico la formazione di condensa è più consistente.
- Le bocchette di entrata e uscita dell'aria non devono essere otturate.
- Per evitare una eccessiva formazione di condensa nell'armadio, raccomandiamo l'installazione di un interruttore finecorsa della porta (ad es. PS 4127.000), che disattiva temporaneamente lo scambiatore di calore all'apertura della porta dell'armadio (vedere paragrafo «3.1.7 Interruttore di posizione della porta», pagina 6).

4 Montaggio e allacciamento

4.2.2 Installazione dei componenti elettronici nell'armadio



Attenzione!

Rischio di formazione di condensa!
Nel posizionare i componenti elettronici nell'armadio, accertarsi che la corrente di aria fredda dello scambiatore di calore aria/acqua non sia indirizzata sui componenti attivi. Prestare attenzione affinché la corrente di aria fredda non sia indirizzata sulla corrente di aria calda dissipata dai componenti attivi, ad esempio gli inverter. Questa situazione può portare alla formazione di un corto circuito e impedire quindi una sufficiente climatizzazione, oppure può causare l'arresto del ciclo di raffreddamento dello scambiatore di calore, arresto indotto dai dispositivi di sicurezza installati all'interno dello stesso.

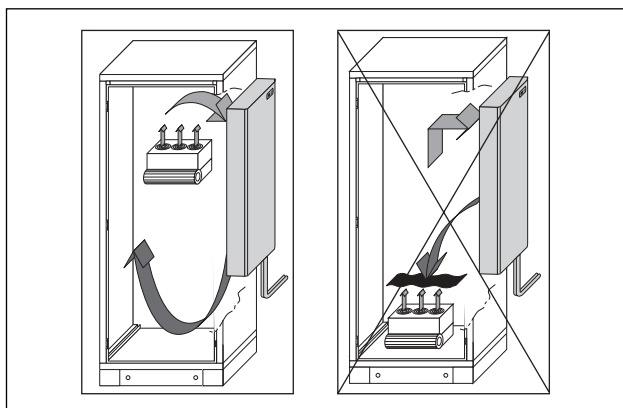


Fig. 3: Non indirizzare mai l'aria raffreddata sui componenti attivi

Prestare particolare attenzione alla corrente d'aria generata dai componenti elettronici interni (vedere Fig. 3). Tra gli accessori, Rittal offre componenti specifici per la conduzione mirata dell'aria (consultare il Catalogo generale Rittal, sezione «Soluzioni di climatizzazione»).



Nota

Non posizionare mai gli scambiatori di calore aria/acqua direttamente dietro la piastra di montaggio. Se non è possibile installare l'apparecchio in altre posizioni, utilizzare l'apposito deviatore di flusso e predisporre nella piastra di montaggio delle aperture per l'ingresso e l'uscita dell'aria.



Nota

Prestare attenzione affinché all'interno dell'armadio vi sia una circolazione d'aria omogenea. Le prese d'aria di entrata ed uscita assolutamente non devono essere ostruite, poiché la potenza frigorifera dell'apparecchio diminuirebbe. Misurare la distanza tra i componenti elettronici interni all'armadio e gli altri componenti interni, in modo tale che la circolazione dell'aria richiesta non sia ostruita e quindi ostacolata. Con l'impiego di un canale di ventilazione, l'apertura di uscita dell'aria dello scambiatore di calore deve rimanere in ogni caso aperta durante il funzionamento dell'apparecchio, per evitare un accumulo di aria fredda all'interno dell'armadio.

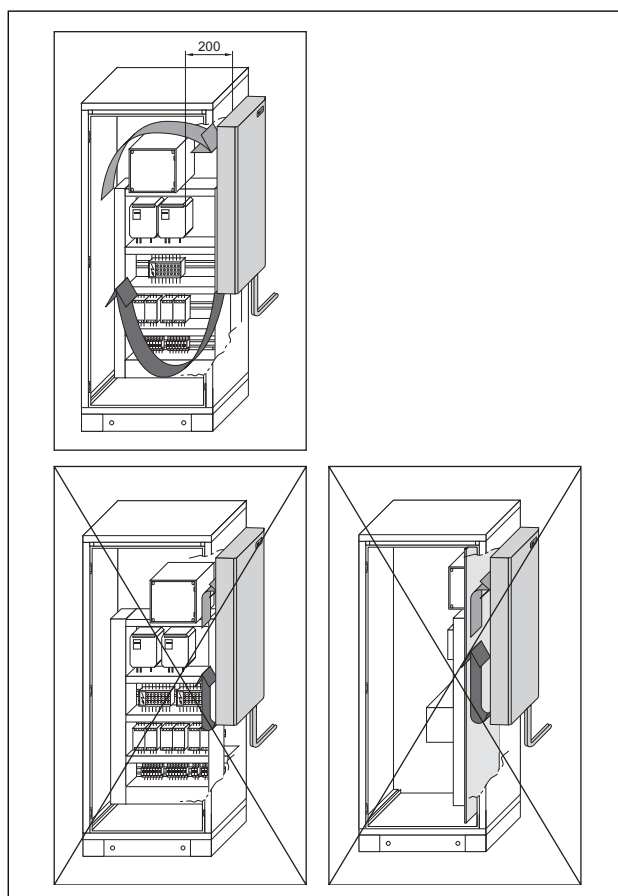


Fig. 4: Conduzione mirata dell'aria all'interno dell'armadio

4.3 Montaggio dello scambiatore di calore aria/acqua

Lo scambiatore di calore aria/acqua può essere installato su una delle pareti laterali o sulla porta dell'armadio di comando.

A tale scopo è necessario tagliare la parete laterale dell'armadio secondo la dima di foratura fornita a corredo.

4.3.1 Dime di foratura

- Utilizzando del nastro adesivo, applicare la dima di foratura, fornita con l'apparecchio, sulla parete laterale dell'armadio. Lo scambiatore di calore può essere montato «sporgente» o «incassato».

Sulla dima si trovano diverse linee di misura da utilizzare a seconda del tipo di montaggio.



Pericolo di infortunio!

Sbavare scrupolosamente tutte le forature e le feritoie, per impedire infortuni dovuti ai bordi taglienti.

- Tagliare le feritoie compresa la larghezza della linea secondo la dima di foratura. Sbavare la feritoia.

4.3.2 Montaggio dello scambiatore di calore aria/acqua

- Tagliare su misura e applicare la guarnizione di tenuta (fornita in dotazione) a seconda del tipo di montaggio sulla parete posteriore o anteriore dello scambiatore di calore.
- Controllare che la guarnizione della porta non sia danneggiata.



Nota

L'armadio deve essere sigillato ermeticamente su tutti i lati, soprattutto le zone d'ingresso dei cavi e il fondo dell'armadio.

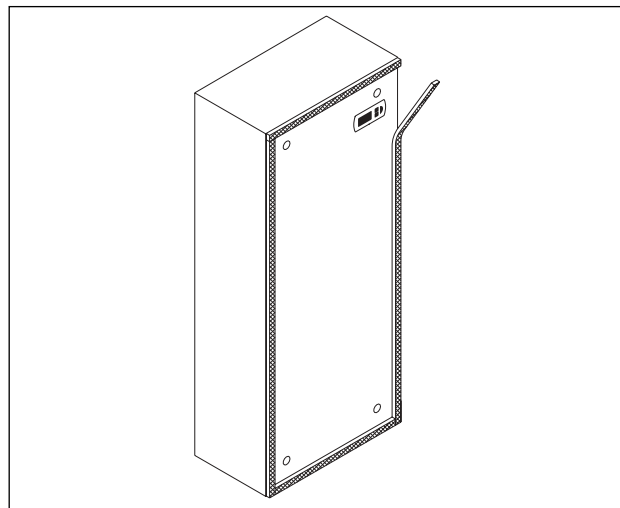


Fig. 6: Sigillatura per il montaggio «incassato»

- Montare lo scambiatore di calore aria/acqua sulla parete dell'armadio.
- Avvitare i perni filettati, forniti a corredo, nei dadi ciechi posti nella parete posteriore dell'apparecchio.
- Fissare l'apparecchio con le rondelle e i dadi forniti.



Nota

Per ottenere una tenuta duratura tra lo scambiatore di calore aria/acqua e l'armadio, è necessario rinforzare la superficie di montaggio, con dei supporti.

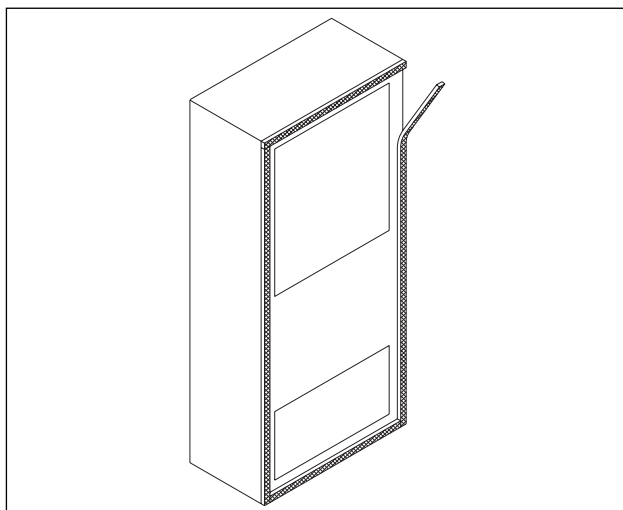


Fig. 5: Sigillatura per il montaggio «sporgente»

4.4 Collegamento dello scarico di condensa

Nello scambiatore di calore aria/acqua è possibile montare un tubo flessibile ($\varnothing 1/2''$) per lo scarico della condensa.

Il tubo di scarico della condensa

- deve essere sempre orientato verso il basso (non si devono creare sifoni)
- deve essere esente da piegature
- in caso di prolungamento non se ne deve ridurre il diametro

Il tubo di scarico della condensa è disponibile come accessorio (vedere la sezione Accessori del Catalogo generale Rittal).

4 Montaggio e allacciamento

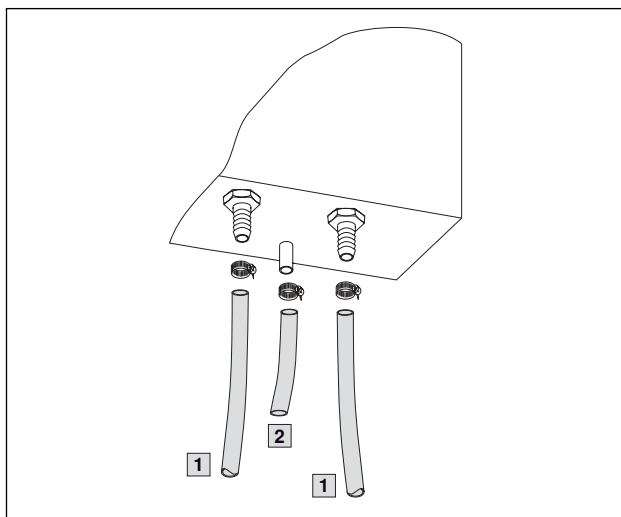


Fig. 7: Collegamento dello scarico di condensa

Legenda

- 1 Allacciamento acqua di raffreddamento
- 2 Scarico della condensa

- Collegare il tubo flessibile allo scarico di condensa (nella parte inferiore dell'apparecchio) e bloccarlo con un morsetto per tubi flessibili (coppia di serraggio 2 Nm).
- Indirizzare il tubo, ad esempio, in uno scarico.

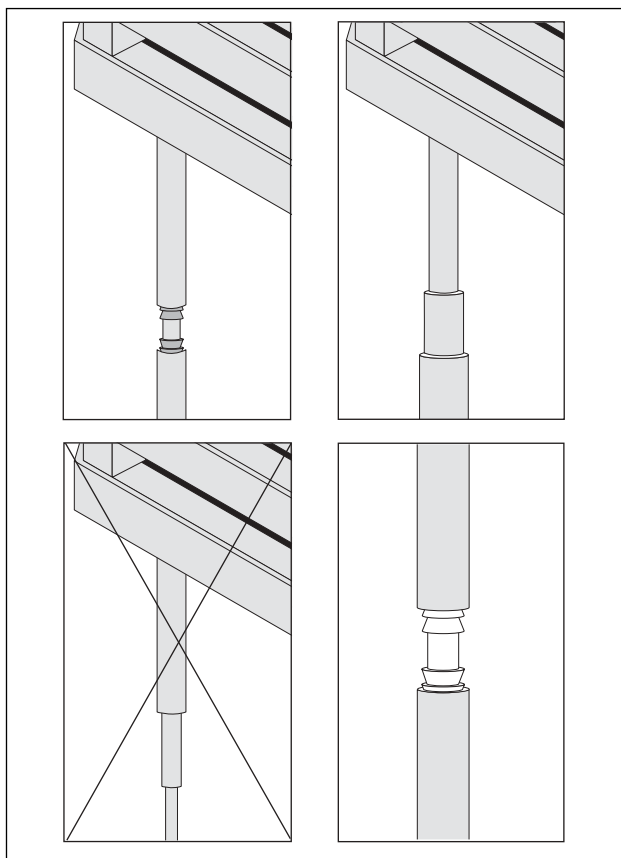


Fig. 8: Posa del tubo di scarico della condensa

4.5 Allacciamento dell'acqua

Nello scambiatore di calore aria/acqua è possibile collegare un tubo flessibile e resistente alla pressione, rispettivamente per la mandata e il ritorno dell'acqua di raffreddamento ($\varnothing 1/2''$).

Il tubo flessibile dell'acqua di raffreddamento

- deve essere posato senza piegature
- in caso di prolungamento non ridurre la sezione del tubo flessibile; provvedere eventualmente ad isolarlo termicamente

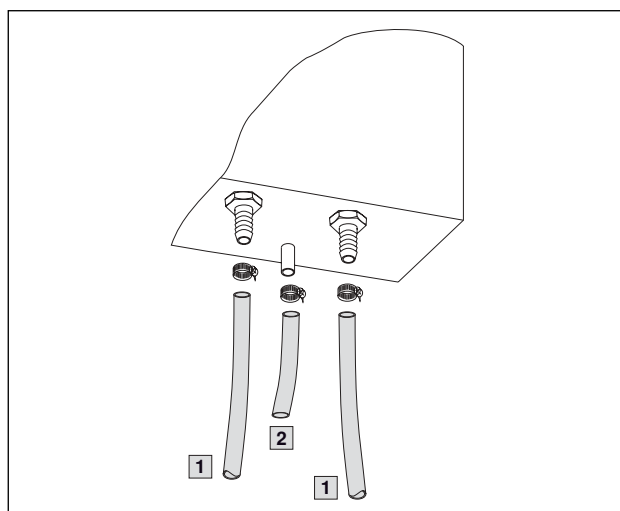


Fig. 9: Raccordi di mandata e ritorno dell'acqua di raffreddamento

Legenda

- 1 Allacciamento acqua di raffreddamento
- 2 Scarico della condensa

- Collegare il tubo flessibile all'effusore dell'acqua di raffreddamento; bloccarlo con un morsetto per tubi flessibili (coppia di serraggio 15 Nm).



Nota

Proteggere il circuito dell'acqua da impurità e dalla sovrappressione (massima pressione d'esercizio ammissibile 10 bar).



Nota

Prestare attenzione alla direzione del flusso e verificare la tenuta.

Gli apparecchi non dispongono di un sistema di sfiato aria separato.

- Nei sistemi chiusi in pressione installare sul lato acqua i relativi dispositivi di sfiato.
- Prevedere dispositivi by-pass esterni.

4.5.1 Prescrizioni sulla qualità dell'acqua

Per un sicuro funzionamento degli apparecchi di cui sopra, attenersi scrupolosamente alle disposizioni VGB-R 455 P che regolamentano l'impiego dell'acqua di raffreddamento.

L'acqua di raffreddamento non deve causare incrostazioni o depositi calcarei. Il grado di durezza, soprattutto carbonica, deve essere molto basso. La percentuale di carbonato non deve essere troppo elevata soprattutto durante il processo di raffreddamento. D'altro canto, l'acqua non deve essere tanto dolce da aggredire i materiali. Durante il raffreddamento dell'acqua, il contenuto di sale prodotto dall'evaporazione di grandi quantità di acqua non deve aumentare eccessivamente, dal momento che, aumentando la concentrazione delle sostanze disciolte, aumenta la conducibilità elettrica e, di conseguenza, il potere corrosivo dell'acqua.

- Aggiungere sempre una quantità adeguata di acqua dolce.
- Togliere sempre parte dell'acqua arricchita presente nell'impianto.

Attenersi ai seguenti criteri sull'acqua di raffreddamento:

- l'acqua contenente gesso è inadatta al processo di raffreddamento dal momento che tende a formare incrostazioni particolarmente difficili da eliminare;
- l'acqua non deve contenere nè ferro nè manganese che, depositandosi sul fondo delle tubazioni, ne provocano l'ostruzione;
- le sostanze organiche possono essere presenti soltanto in quantità minime perchè potrebbero formare depositi di fanghiglia e determinare la comparsa di impurità microbiologiche.

4.6 Avvertenze sull'installazione dei componenti elettronici

Per i collegamenti elettrici, attenersi a tutte le normative nazionali in vigore e alle prescrizioni dell'azienda fornitrice di energia elettrica. L'installazione dei componenti elettronici può essere effettuata solo da un tecnico qualificato, responsabile dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni vigenti.

4.6.1 Dati relativi sull'allacciamento elettrico

- Tensione e frequenza di alimentazione devono corrispondere ai valori nominali indicati sulla targhetta identificativa dell'apparecchio.
- Lo scambiatore di calore aria/acqua deve essere collegato alla rete di alimentazione tramite un sezionatore onnipolare, la cui distanza di apertura dei contatti sia almeno di 3 mm in caso di disinserimento dell'alimentazione.
- Sul lato dell'alimentazione dell'apparecchio non è possibile inserire a monte alcun termostato aggiuntivo.
- Installare come protezione della linea di alimentazione e dal corto circuito un fusibile ritardato di taglia idonea a quella indicata nella targhetta dell'apparecchio (interruttore automatico con curva caratteristica K o fusibile ad azione ritardata).
- Il collegamento alla rete di alimentazione deve garantire una compensazione del potenziale privo di tensione esterna.

4.6.2 Protezione dalla sovracorrente e carico di rete

- L'apparecchio non dispone di un dispositivo di protezione dalle sovratensioni. Il gestore deve quindi prevedere efficaci misure di protezione su lato alimentazione contro la sovratensione e la folgorazione. La tensione di rete non può superare le tolleranze di $\pm 10\%$.
- Secondo la norma IEC 61 000-3-11 l'apparecchio dovrà essere alimentato solo nelle condizioni in cui vi sia una capacità di carico continuo della rete (linea di alimentazione dell'azienda fornitrice di energia elettrica) maggiore di 100 A per ogni fase e con una tensione di rete di 400/230 V. Se necessario si deve garantire, previo accordo con l'azienda elettrica, che la capacità di carico continuo della rete al punto di connessione con la rete pubblica sia sufficiente per l'allacciamento di un apparecchio.
- I ventilatori degli apparecchi monofase e trifase sono a sicurezza intrinseca (con protezione termica nelle testate degli avvolgimenti). Questo vale anche per tutti i modelli di trasformatore e per gli apparecchi con tensione speciale, dotati a loro volta di trasformatore.

4 Montaggio e allacciamento

- Installare come protezione della linea di alimentazione e dal corto circuito un fusibile ritardato di taglia idonea a quella indicata nella targhetta dell'apparecchio (interruttore automatico con curva caratteristica K, magnetotermico del motore e/o interruttore di protezione del trasformatore). Scegliere il magnetotermico del motore/l'interruttore del trasformatore rispettando i dati indicati sulla targhetta dell'apparecchio: impostare l'interruttore sul valore minimo indicato. In questo modo si ottiene la migliore protezione di linea e dal corto-circuito.

Esempio: impostare il campo di regolazione indicato MS (magnetotermico motore)/TS (interruttore trasformatore) 6,3 – 10 A su 6,3 A.

4.6.3 Interruttore di posizione della porta

- Ad ogni scambiatore di calore aria/acqua può essere assegnato un solo interruttore di posizione della porta.
- Con comando in parallelo, su ogni scambiatore di calore si possono azionare più interruttori di posizione della porta.
- La sezione minima del cavo di allacciamento è di 0,3 mm² per una lunghezza cavo di 2 m. Si consiglia l'impiego di un cavo schermato.
- La resistenza del cavo verso l'interruttore di posizione della porta può essere max. di 50 Ω.
- L'interruttore di posizione della porta può essere collegato solo privo di potenziale, quindi senza alcuna tensione esterna.
- Il contatto dell'interruttore di posizione deve essere chiuso quando la porta è aperta.

L'alimentazione a bassa tensione dell'interruttore di posizione avviene dall'alimentatore interno con una corrente di ca. 30 mA DC.

- Collegare l'interruttore di posizione della porta ai morsetti 1 e 2 del connettore di alimentazione.

4.6.4 Informazioni sulla normativa delle correnti armoniche

Le tolleranze sulle correnti armoniche secondo la norma EN 61 000-3-3 e/o -3-11 sono mantenute quando l'impedenza di rete è inferiore a ca. 1,5 Ω. Eventualmente il gestore dell'apparecchio deve misurare l'impedenza di connessione o contattare l'azienda elettrica locale. Se non esiste alcuna possibilità di influenzare l'impedenza di rete e quindi l'insorgenza di disturbi nei componenti installati (ad es. sistemi bus), è necessario collegare a monte dello scambiatore di calore aria/acqua, ad esempio, una induttanza di linea o un limitatore della corrente di spunto dello scambiatore.

4.6.5 Compensazione del potenziale

Rittal raccomanda di collegare, sul punto di connessione della compensazione del potenziale nello scambiatore di calore con montaggio a parete, un conduttore con sezione nominale di almeno 6 mm² collegato alla rete di compensazione del potenziale disponibile.

Il conduttore di protezione nel cavo di allacciamento alla rete non è utilizzabile, secondo la normativa, come conduttore per la compensazione del potenziale.

4.7 Installazione dei componenti elettronici

4.7.1 Connessione bus (solo per gli apparecchi configurati in cascata e dotati di controllo Comfort)

Tramite l'interfaccia seriale X2 è possibile collegare tra loro con il cavo bus (Nr. d'ord. SK 3124.100) fino a 10 scambiatori di calore aria/acqua.



Nota

Per quanto riguarda i segnali elettrici all'interfaccia X2, si tratta di tensioni minime e non di basse tensioni di sicurezza secondo EN 60 335-1.

Durante il collegamento in rete, osservare le seguenti istruzioni:

- Togliere la tensione a tutti gli scambiatori di calore aria/acqua da collegare.
- Prestare attenzione affinché l'isolamento elettrico sia idoneo.
- Posare i cavi di alimentazione non paralleli ai cavi di rete.
- Fare attenzione alle linee di trasmissione corte.

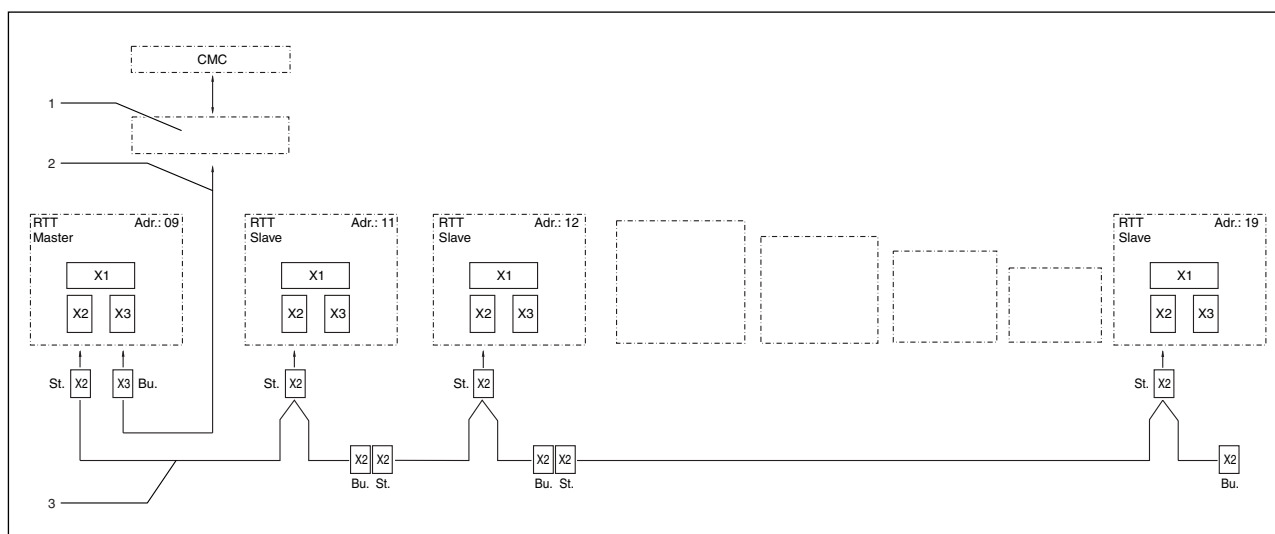


Fig. 10: Esempio di connessione: configurazione master-slave

Legenda

- 1 Interfaccia seriale
- 2 Cavo d'interfaccia seriale
- 3 Cavo bus master-slave (Nr. d'ord. SK 3124.100)
- RTT Scambiatori di calore aria/acqua Rittal TopTherm
- X1 Connessione di rete/interruttore di posizione della porta/allarmi
- X2 Connettore master-slave sub-D, 9 poli
- X3 Interfaccia seriale SUB-D 9 poli
- St. Connettore Sub-D, 9 poli
- Bu. Presa Sub-D, 9 poli
- Adr. Indirizzo

4 Montaggio e allacciamento

IT

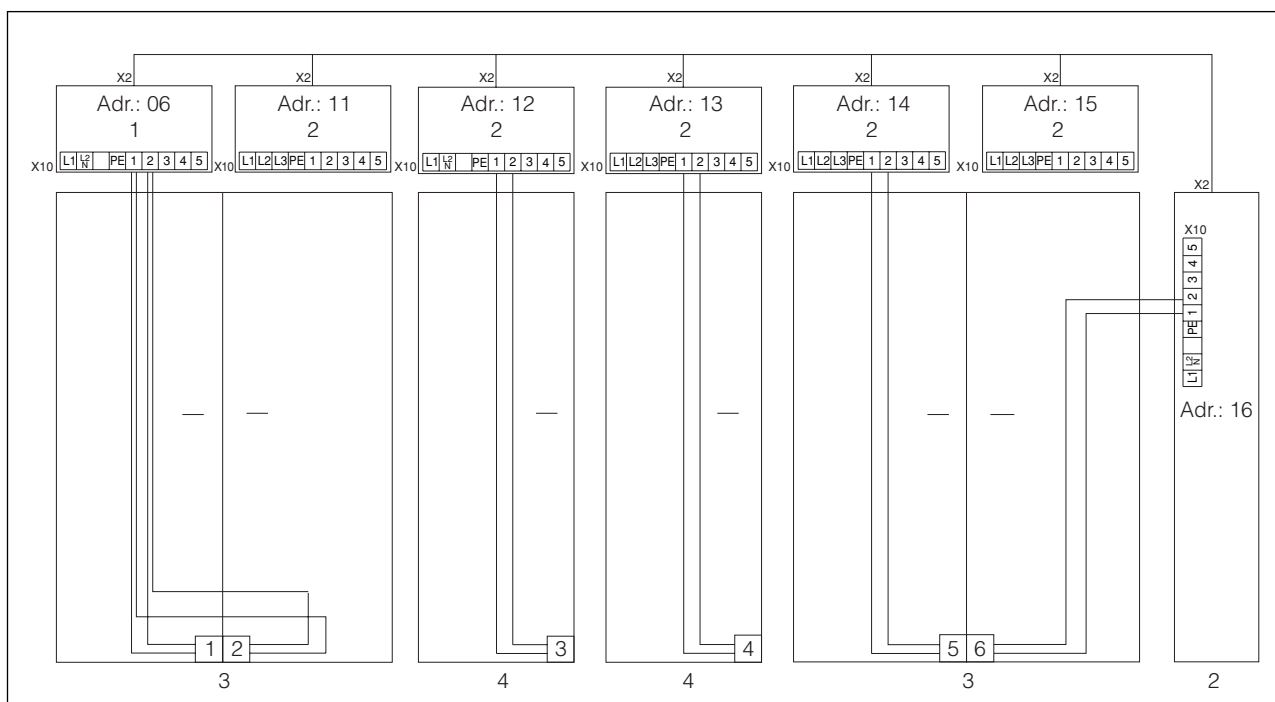


Fig. 11: Esempio di connessione: interruttore di posizione della porta e configurazione master-slave

Legenda

- 1 Scambiatore di calore aria/acqua master
- 2 Scambiatori di calore aria/acqua slave
- 3 Armadio doppia porta con due interruttori di posizione della porta
- 4 Armadio di comando con interruttore di posizione della porta

IT

Legenda

- 

I dati tecnici sono riportati nella targhetta identificativa dell'apparecchio.

Tab. 2: Dati caratteristici dei contatti

4.8 Completamento della fase di montaggio

4.8.1 Ultime operazioni d'installazione dello scambiatore di calore aria/acqua

- Collegare il connettore al pannello posteriore del display.

5 Messa in funzione

- Dopo aver completato tutte le operazioni di montaggio ed installazione, collegare l'alimentazione allo scambiatore di calore.

Lo scambiatore di calore aria/acqua inizia a funzionare:

- con controllo Basic: il LED verde («line») è acceso;
- con controllo Comfort: viene visualizzata per ca. 2 secondi la versione software del controllo, successivamente, nel display a 7 segmenti, appare la temperatura interna dell'armadio.

A questo punto è possibile effettuare le impostazioni personalizzate dell'apparecchio, ad esempio il set-point della temperatura nominale oppure (solo negli apparecchi con controllo Comfort) l'assegnazione dell'identificatore di rete (indirizzo) ecc. (v. capitolo «Impiego»).

6 Impiego

Tramite il controllo posto sul frontale dell'apparecchio (Fig. 1, nr. 2, pagina 5) è possibile comandare e regolare lo scambiatore di calore aria/acqua. A seconda del modello, l'apparecchio è dotato di controllo Basic o Comfort.

6.1 Regolazione tramite il controllo Basic

Per i modelli SK 33xx.1xx.

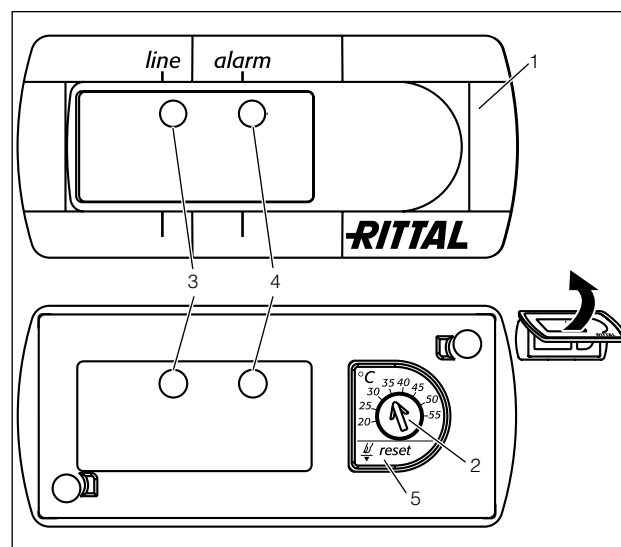


Fig. 14: Controllo Basic

Legenda

- 1 Pannello dispositivo di controllo
- 2 Dispositivo di regolazione temperatura nominale
- 3 LED verde («line»)
- 4 LED rosso («allarme»)
- 5 Pulsante di reset

6.1.1 Caratteristiche

- Tre varianti di tensione:
 - 115 V
 - 230 V
 - 400 V, 2 fasi
- Funzioni integrate di ritardo di avviamento e interruttore di posizione della porta
- Controllo di tutti i motori (ventilatore)
- Visualizzazione dello stato di funzionamento con indicatori LED:
 - tensione di alimentazione disponibile, apparecchio pronto per il funzionamento
 - porta aperta (solo se è installato l'interruttore di posizione della porta)
 - segnalazione di sovratemperatura
- Isteresi di commutazione: 5 K
- Contatto di segnalazione del sistema a potenziale libero per sovratemperatura
- Impostazione della temperatura nominale (campo di impostazione 20 – 55°C) tramite potenziometro
- Funzione di prova

Lo scambiatore di calore aria/acqua funziona automaticamente; alimentando l'apparecchio, il ventilatore viene attivato e funziona in continuo (v. pagina 5, Fig. 2), facendo circolare l'aria all'interno dell'armadio. La valvola elettromagnetica regola la portata dell'acqua di raffreddamento in conformità alla temperatura nominale impostata. Il controllo Basic incorporato regola lo scambiatore di calore automaticamente in base al valore della differenza d'inserzione preimpostato in fabbrica (5 K).

6.1.2 Visualizzazione stato di funzionamento e guasti

Il controllo Basic monitora e regola lo scambiatore di calore aria/acqua. Tramite il LED verde e il LED rosso (Fig. 14, nr. 3 e 4) il controllore segnala gli stati di funzionamento e/o di guasto:

LED	Stato	Causa	Intervento
Verde (line)	Acceso	Tensione di alimentazione attiva, apparecchio pronto per il funzionamento	–
	Lampeggiante	Solo se l'interruttore di posizione porta è installato: la porta dell'armadio è aperta	Per impedire una eccessiva formazione di condensa, chiudere non appena possibile la porta dell'armadio.
		Solo se l'interruttore di posizione porta è installato: la porta dell'armadio è chiusa	Controllare la posizione dell'interruttore di posizione della porta.
Rosso (allarme)	Acceso	La temperatura interna dell'armadio è superiore di 10 K rispetto alla temperatura di set.	Controllare l'impostazione del valore di set. Controllare la batteria di scambio, se necessario pulirla. Controllare la potenza di dissipazione: essa non può essere superiore alla potenza frigorifera effettiva dello scambiatore di calore aria/acqua.
	Lampeggiante	Allarme perdita nel circuito dell'acqua	Controllare i tubi flessibili dell'acqua, se necessario pulirli e sigillarli nuovamente.
		Collegamento connettore e scheda interrotto.	Controllare la scheda, eventualmente provvedere alla sua sostituzione.
Off	Nessun display	Nessuna tensione.	Controllare la tensione di alimentazione.
		Monitoraggio di fase negli apparecchi a corrente alternata: «LED off» = errata connessione di fase	Invertire le fasi.

Tab. 3: Visualizzazione stato di funzionamento e guasti del controllo Basic

E' possibile richiedere la segnalazione di sovratemperatura (LED rosso attivo) anche tramite un contatto di commutazione a potenziale zero, disponibile sulla morsettiera dello scambiatore di calore aria/acqua (relè di segnalazione con contatto di commutazione, v. Schemi dei collegamenti elettrici «4.7.2 Installazione dei dispositivi di alimentazione», pagina 15):

- morsetto 3: NC (normalmente chiuso)
- morsetto 4: C (connessione tensione di alimentazione relè di segnalazione guasto)
- morsetto 5: NO (normalmente aperto)

Le definizioni NC e NO si riferiscono allo stato senza tensione. Non appena lo scambiatore di calore aria/acqua è alimentato, scatta il relè segnalazione e i contatti del relè cambiano stato (contatti 3 – 4 aperti; contatti 4 – 5 chiusi). Questa è la configurazione dello scambiatore di calore in regime normale. Non appena si presenta una segnalazione di guasto o viene interrotta l'alimentazione, il relè si disattiva.

6.1.3 Modalità di prova con il controllo Basic

Il controllo Basic è dotato di una funzione di prova con la quale lo scambiatore di calore aria/acqua effettua un ciclo di raffreddamento di test indipendentemente dalla temperatura nominale o dal funzionamento dell'interruttore di posizione della porta. Innanzitutto smontare il pannello di alloggiamento del dispositivo controllo.

- Scollegare l'alimentazione di rete.
- Togliere dall'apparecchio la griglia ovvero la calotta in cui è alloggiato il controllo.
- Sbloccare dal retro il fermo del display. Fare scorrere leggermente in avanti il display fuori dalla calotta.

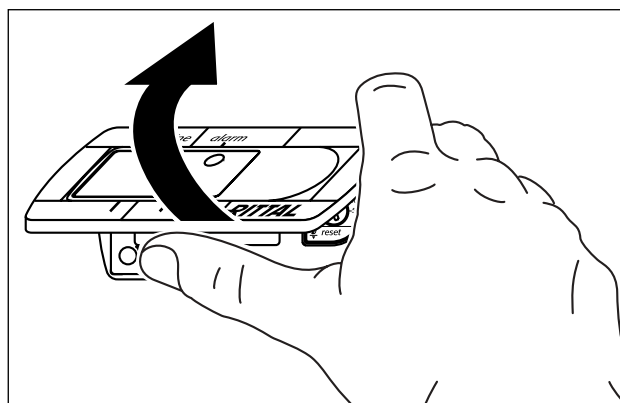


Fig. 15: Sblocco del pannello di alloggiamento del controllo Basic

- Alzare con cautela il pannello utilizzando ad esempio il pollice o un cacciavite piatto per estrarlo. Ora è possibile avviare la modalità di prova.
- Tenere premuto il pulsante di Reset in gomma (v. Fig. 14, Pos. 5, pagina 17), mentre si procede a riattivare la tensione di rete. Tenere premuto lo stesso pulsante (5) per altri 10 secondi (per accedere al pulsante, v. anche il paragrafo 6.1.3).

Lo scambiatore di calore aria/acqua inizia a funzionare. Il funzionamento è segnalato dal lampeggiamento asincrono del LED verde. La modalità di prova termina dopo ca. 3 minuti o al raggiungimento della temperatura di 15°C. L'apparecchio si disattiva e passa alla modalità di regime normale.

6.1.4 Impostazione della temperatura nominale



Nota

Negli apparecchi con controllo Basic la temperatura nominale impostata in fabbrica è +35°C.

Per motivi di risparmio energetico non impostare la temperatura nominale su valori inferiori a quelli effettivamente necessari.

Per modificare la temperatura nominale:

- Smontare il pannello di alloggiamento del controllo come descritto in «6.1.3 Modalità di prova con il controllo Basic», pagina 18.
- Impostare la temperatura nominale richiesta sull'apposito regolatore (pagina 17, Fig. 14).
- Premere con cautela il pannello sul display, fino a sentire lo scatto di inserzione.
- Inserire nuovamente il display nella griglia.
- Fissare nuovamente la griglia allo scambiatore di calore aria/acqua.

6.2 Regolazione tramite il controllo Comfort

Per gli apparecchi SK xxxx.500/.510/.540 e SK xxxx.504/.514/.544.

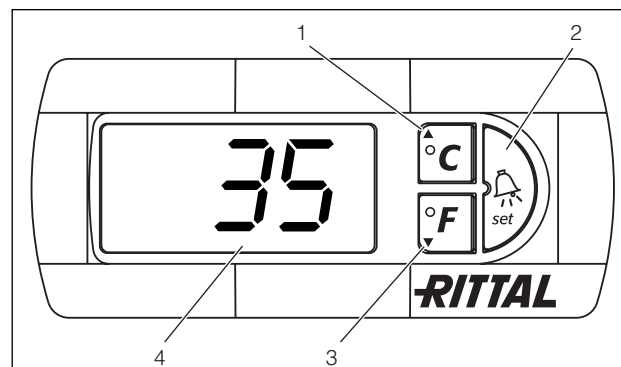


Fig. 16: Controllo Comfort

Legenda

- 1 Pulsante di programmazione, anche con funzione di visualizzazione dell'unità di temperatura impostata (gradi Celsius)
- 2 Pulsante SET
- 3 Pulsante di programmazione, anche con funzione di visualizzazione dell'unità di temperatura impostata (gradi Fahrenheit)
- 4 Display a 7 segmenti

6.2.1 Caratteristiche

- Sono disponibili tre varianti di tensione:
 - 115 V
 - 230 V
 - 400 V, 2 fasi
- Funzioni integrate di ritardo di avviamento e interruttore di posizione della porta
- Protezione dalla formazione di ghiaccio
- Controllo di tutti i motori (ventilatore)
- Monitoraggio delle fasi negli apparecchi a corrente alternata
- Funzione master-slave con max. 10 apparecchi. Un apparecchio funge da «master». Al raggiungimento della temperatura nominale in un apparecchio configurato come slave o in presenza della funzione di interruttore di posizione della porta, il rispettivo apparecchio «slave» segnala all'apparecchio «master» l'apparecchio che attiva o disattiva tutti gli altri scambiatori di calore.
- Isteresi di commutazione: regolabile 2 – 10 K, preimpostata su 5 K.
- Visualizzazione della temperatura interna all'armadio e segnalazioni di tutti i guasti nel display a 7 segmenti.
- Con una scheda di interfaccia (Nr. d'ord. SK 3124.100) è possibile collegare l'apparecchio nei sistemi a controllo remoto di livello superiore, ad. es. nel CMC Rittal (Computer Multi Control).

6 Impiego

Lo scambiatore di calore aria/acqua funziona automaticamente; alimentando l'apparecchio, il ventilatore viene attivato e funziona in continuo (v. pagina 5, Fig. 2), facendo circolare l'aria all'interno dell'armadio. Il ventilatore e la valvola magnetica sono regolate dal controllo Comfort. Il controllo Comfort dispone di un display a 7 segmenti (Fig. 16, nr. 4). Dopo l'inserzione dell'alimentazione, sul display appare per ca. 2 secondi la versione del software utilizzato. In modalità di regime normale, il display visualizza sia la temperatura (commutabile in gradi Celsius o gradi Fahrenheit) sia le segnalazioni di guasto. La temperatura attuale all'interno dell'armadio in regime normale è sempre visualizzata. In presenza di guasto appare la relativa segnalazione invece dell'indicazione della temperatura. Per la programmazione dell'apparecchio si utilizzano i tasti 1 – 3 (Fig. 16). Analogamente i parametri di programmazione sono visualizzati sul display.

6.2.2 Avviamento della modalità di prova

Il controllo Comfort è dotato di una funzione di prova con la quale lo scambiatore di calore aria/acqua effettua un ciclo di raffreddamento di test indipendentemente dalla temperatura nominale o dal funzionamento dell'interruttore di posizione della porta.

- Premere contemporaneamente i tasti 1 e 2 (Fig. 16) per min. 10 secondi.

Lo scambiatore di calore aria/acqua inizia a funzionare. Dopo ca. 3 minuti ovvero al raggiungimento della temperatura di 15°C, la modalità TEST è conclusa. L'apparecchio si disattiva e passa alla modalità di regime normale.

6.2.3 Informazioni generali sulla programmazione

Con i tasti 1, 2 e 3 (Fig. 16) è possibile modificare 24 parametri entro i campi predefiniti (valore min., valore max.). Le tabelle 4 e 5 mostrano quali parametri sono modificabili. La Fig. 17 di pag. 22 mostra quali tasti si devono utilizzare.



Nota sulla isteresi

In caso di isteresi bassa e quindi di cicli di commutazione brevi, esiste il pericolo che il raffreddamento non sia sufficiente o siano raffreddate solo alcune sezioni parziali dell'armadio.

Nota sulla temperatura nominale

Negli apparecchi con controllo Comfort la temperatura nominale impostata in fabbrica è +35°C.

Per motivi di risparmio energetico non impostare la temperatura nominale su valori inferiori a quelli effettivamente necessari.

Nota sulla potenza frigorifera utile continua

Diagrammi di potenza interattivi per la determinazione della potenza frigorifera utile sono disponibili sul sito www.rittal.com

La programmazione è in linea di principio sempre uguale per tutti i parametri modificabili.

Per accedere alla modalità di programmazione:

- premere il pulsante 2 («Set») per ca. 5 secondi.

Il controllo si trova ora in modalità Programmazione. Se in modalità programmazione non si preme alcun pulsante entro ca. 30 secondi, il display inizia a lampeggiare. Successivamente il controllo ritorna alla visualizzazione standard. L'indicatore «Esc» segnala che le modifiche fino a quel momento apportate non sono state salvate.

- Premere i tasti di programmazione ▲ (°C) o ▼ (°F), per spostarsi tra i parametri (v. tabelle 4 e 5).

- Premere il tasto 2 («Set») per selezionare il parametro visualizzato e che si desidera modificare.

Viene visualizzato il valore attuale di tale parametro.

- Premere uno dei tasti di programmazione ▲ (°C) e/o ▼ (°F).

Appare l'indicatore «Cod». Per poter modificare un valore, è necessario inserire il codice di autorizzazione «22».

- Tenere premuto il tasto di programmazione ▲ (°C) fino a quando non appare «22».

- Premere il tasto 2 («Set») per confermare il codice.

Ora è possibile modificare il parametro entro le tolleranze specificate.

- Premere uno dei tasti di programmazione ▲ (°C) e/o ▼ (°F) fino a quando viene visualizzato il valore desiderato.

- Premere il tasto 2 («Set») per confermare la modifica.

Ora è possibile modificare allo stesso modo gli altri parametri. Non è necessario inserire nuovamente il codice di modifica «22».

- Per abbandonare la modalità di programmazione, premere nuovamente per ca. 5 secondi il tasto 2 («Set»).

Nel display appare «Acc», che indica che le modifiche sono state salvate. Il display ritorna alla visualizzazione della modalità di regime normale (temperatura interna dell'armadio).

E' possibile programmare il controllo Comfort anche tramite un software di diagnosi (Nr. d'ord. SK 3159.100, cavo di connessione al PC compreso nella fornitura). Come interfaccia è utilizzato il connettore del cavo di connessione posto sul pannello posteriore del display del controllo Comfort.

6.2.4 Parametri modificabili

Vedere anche Figura 17 a pagina 22.

Livello progr.	Visualizzazione display	Parametro	Valore minimo	Valore massimo	Impostazione di fabbrica	Descrizione
1	St	Valore nominale temperatura interna all'armadio T_i	20	68	35	Il valore nominale della temperatura interna dell'armadio è impostato in fabbrica su 35°C ed è modificabile nel campo di tolleranze 20 – 55°C.
2	Mod	Modalità di regolazione	0	1	0	Impostazione della modalità di regolazione. La temperatura è regolata secondo l'impostazione di fabbrica mediante la valvola magnetica (0). E' comunque possibile regolare la temperatura tramite accensione e disattivazione del ventilatore interno (1); la valvola magnetica rimane costantemente aperta. Prima di convertire la modalità di regolazione (1), è necessario avere il consenso del costruttore.
3	Ad	Identificativo master-slave	0	19	0	Vedi «6.2.7 Impostazione identificativo master-slave», pagina 23.
4	CF	Commutazione °C/°F	0	1	0	Il display della temperatura è commutabile tra °C (0) e °F (1). L'unità di temperatura attuale è identificata e visualizzata dal rispettivo LED.
5	H1	Impostazione differenza di commutazione (isteresi)	2	10	5	Lo scambiatore di calore aria/acqua è impostato in fabbrica su una isteresi di commutazione di 5 K. Una modifica a tale parametro deve essere effettuata solo previo accordo con Rittal. Contattare i tecnici Rittal.
6	H2	Differenza di temperatura segnalazione di errore A2	3	15	5	Se la temperatura interna all'armadio supera i 5 K del valore nominale impostato, appare la segnalazione di errore A2 (temperatura interna dell'armadio troppo alta) sul terminale di visualizzazione. Se necessario è possibile in questo caso modificare il valore di differenza nel campo 3 – 15 K.

Tab. 4: Parametri modificabili

The diagram illustrates the control sequence for the RITUAL 35 thermostat, showing the steps to set various parameters and the resulting actual values. The sequence is as follows:

- St (Setpoint):** Set to 20.55. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.
- Fi (Floor temperature):** Set to 22.00. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.
- Ad (Adaptation):** Set to 0.19. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.
- CF (Comfort):** Set to 0.1. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.
- HI (Heating interval):** Set to 2.10. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.
- H2 (Heating interval 2):** Set to 3.15. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.
- RI (Room temperature):** Set to 0.2. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.
- RI9 (Room temperature 9):** Set to 0.2. Actual Value: 22.00. Value ΔT: +10.00.

The diagram also shows the 'ACTUAL VALUE' and 'VALUE ΔT' for each parameter. A hand icon indicates the user's interaction with the thermostat. A clock icon indicates a 5-second delay.

22

6.2.6 Definizioni delle segnalazioni sullo stato del sistema

Le segnalazioni riguardanti lo stato del sistema sono rappresentate nel display del controllo Comfort tramite gli indicatori da A1 ad A20 e l'indicatore E0.

Per informazioni dettagliate sulle segnalazioni del sistema, vedere il paragrafo «6.2.8 Interpretazione delle segnalazioni di sistema», pagina 24. Vedere anche la Figura 17 di pagina 22.

Livello progr.	Visualizzazione display	Valore min.	Valore max.	Impostazione di fabbrica	Tipo di guasto, localizzazione
7	A01	0	2	0	Porta dell'armadio aperta
8	A02	0	2	0	Temperatura interna troppo alta
9	A08	0	2	1	Segnalazione presenza condensa
10	A10	0	2	1	Ventilatore fermo o difettoso
11	A16	0	2	1	Sensore temperatura interna
12	A18	0	2	1	EPROM
13	A19	0	2	0	LAN/Master-Slave
14	A20	0	2	0	Caduta di tensione

Tab. 5: Segnalazioni del sistema tramite relè

E' possibile analizzare le segnalazioni del sistema A01 – A20 anche tramite due appositi relè con contatti a potenziale libero. Ciascuna segnalazione può essere attribuita ad uno o ad entrambi i relè.

Relè di segnalazione con contatto di commutazione e di attivazione: v. schemi di collegamento in «4.7.2 Installazione dei dispositivi di alimentazione», pagina 15:

- morsetto 3: NC (normalmente chiuso)
- morsetto 4: C (connessione tensione di alimentazione relè di segnalazione)
- morsetto 5: NO (normalmente aperto)

Le definizioni NC e NO si riferiscono allo stato senza tensione. Non appena lo scambiatore di calore aria/acqua è alimentato, scatta il relè segnalazione e i contatti del relè cambiano stato (contatti 3 – 4 aperti; contatti 4 – 5 chiusi). Questa è la configurazione dello scambiatore di calore in regime normale. Non appena si presenta una segnalazione di sistema o l'alimentazione è interrotta, il relè si spegne.

Programmare le segnalazioni del sistema assegnando i rispettivi valori

- 0: la segnalazione non è inviata al relè di segnalazione ma è solo visualizzata sul display
- 1: la segnalazione è rilevata tramite il relè 1
- 2: la segnalazione è rilevata tramite il relè 2

6.2.7 Impostazione identificativo master-slave

In caso di connessione in rete di più scambiatori di calore aria/acqua (max. 10), si deve configurare uno degli apparecchi come «master» e gli altri come «slave». Assegnare ad ogni scambiatore di calore un proprio indirizzo, in base al quale l'apparecchio sarà identificabile nella rete.

Al raggiungimento della temperatura nominale in uno degli apparecchi slave o in caso di funzionamento dell'interruttore di posizione della porta, l'apparecchio slave invia la segnalazione al rispettivo master, il quale disattiva tutti gli altri scambiatori.



Nota

- Solo un apparecchio può essere configurato come master e l'identificazione del suo indirizzo deve corrispondere al numero di apparecchi slave collegati.
- Gli apparecchi slave devono avere identificativi differenti.
- Gli identificativi (indirizzi) devono essere progressivi e consecutivi.

6 Impiego

IT

Nello **scambiatore di calore aria/acqua master** (00 = impostazione di fabbrica) definire il numero di apparecchi slave con i quali esso è collegato in rete:

- 01: master con 1 scambiatore di calore aria/acqua slave
- 02: master con 2 scambiatori di calore aria/acqua slave
- 03: master con 3 scambiatori di calore aria/acqua slave
- 04: master con 4 scambiatori di calore aria/acqua slave
- 05: master con 5 scambiatori di calore aria/acqua slave
- 06: master con 6 scambiatori di calore aria/acqua slave
- 07: master con 7 scambiatori di calore aria/acqua slave
- 08: master con 8 scambiatori di calore aria/acqua slave
- 09: master con 9 scambiatori di calore aria/acqua slave

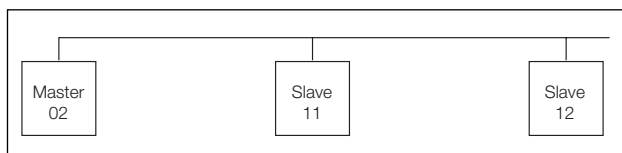


Fig. 18: Esempio di connessione in rete master-slave

Altri esempi di connessione, vedere «4.7.1 Connessione bus (solo per gli apparecchi configurati in cascata e dotati di controllo Comfort)», pagina 13. Impostazione dell'identificativo, vedere «6.2.4 Parametri modificabili», pagina 21 o «6.2.5 Schema delle programmazioni», pagina 22, parametro «Ad».

Nello **scambiatore di calore aria/acqua slave** (00 = impostazione di fabbrica) definire il proprio indirizzo:

- 11: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 1
- 12: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 2
- 13: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 3
- 14: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 4
- 15: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 5
- 16: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 6
- 17: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 7
- 18: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 8
- 19: scambiatore di calore aria/acqua slave nr. 9

6.2.8 Interpretazione delle segnalazioni di sistema

Negli apparecchi dotati di controllo Comfort le segnalazioni di sistema appaiono sul display con un codice identificativo.

Visualizzazione display	Segnalazione di sistema	Possibile causa	Interventi/misure preventive per l'eliminazione del guasto
A01	Porta dell'armadio aperta	Porta aperta, interruttore porta erroneamente posizionato	Chiudere la porta, posizionare correttamente l'interruttore della porta, se necessario controllare il collegamento elettrico
A02	Temperatura interna troppo alta	Potenza frigorifera troppo bassa/apparecchio sottodimensionato	Controllare che la potenza frigorifera sia sufficiente a smaltire quella dissipata
A08	Segnalazione presenza condensa	Scarico della condensa piegato oppure otturato	Controllare lo scarico della condensa; eventualmente rimuovere le pieghe o gli ingorghi nel tubo
A10	Ventilatore	Presenta un blocco meccanico o è difettoso	Eliminare il blocco; eventualmente sostituire il ventilatore
A16	Sensore di temperatura temperatura interna	Interruzione linea o cortocircuito	Sostituire
A18	Errore EPROM	Nuova scheda bloccata	Aggiornamento software necessario (solo in seguito all'installazione della scheda con nuovo software): accedere al livello di programmazione con il codice 22; premere il tasto 1 e confermare con «Set», fino alla visualizzazione di «Acc». Separare l'apparecchio dalla rete; collegarlo nuovamente.
A19	LAN/master-slave	Master e slave non sono collegati	Controllare l'impostazione e il cavo
A20	Caduta di tensione	L'indicatore di guasto non è visualizzato	L'evento è memorizzato nel file di log
E0	Segnalazione display	Problema di connessione tra il display e la scheda di controllo	Reset: disattivare l'alimentazione, dopo ca. 2 secondi riattivarla
		Cavo difettoso, connettore staccato	Sostituire le schede

Tab. 6: Eliminazione dei guasti negli apparecchi con controllo Comfort

7 Ispezione e manutenzione



Pericolo di scossa elettrica!
L'apparecchio è sotto tensione.
Prima di aprire il contenitore, disattivare l'alimentazione e assicurarsi che non possa essere reinserita involontariamente.

7.1 Informazioni generali

Lo scambiatore di calore aria/acqua è un sistema chiuso, ermetico ed esente da manutenzione. La tenuta stagna del circuito idrico è controllata in fabbrica, dove viene effettuata anche la prova di funzionamento.

Il ventilatore incorporato, esente da manutenzione, è montato su cuscinetti a sfera, è protetto da umidità e polveri ed è dotato di termostato. La vita utile prevista è di almeno 30.000 ore di esercizio. Lo scambiatore di calore aria/acqua non richiede manutenzione per lungo tempo. Quando l'acqua di raffreddamento è contaminata, è necessario l'impiego di un filtro.

Intervallo degli interventi di manutenzione: 2000 ore di esercizio.



Attenzione!
Pericolo di incendio!
Non utilizzare liquidi infiammabili per la pulizia.

Sequenza degli interventi di manutenzione:

- controllare il grado di imbrattamento.
- Attivare la modalità di prova; la funzione di raffreddamento è regolare?
- Controllare l'emissione di rumore del compressore e dei ventilatori.

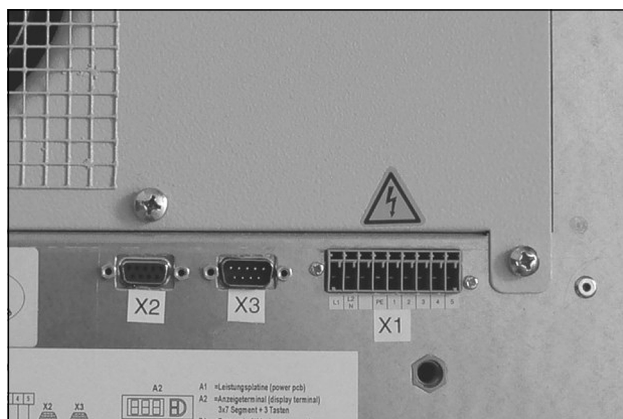


Fig. 19: Estrarre il connettore di alimentazione (X1)



Fig. 20: Togliere le viti di fissaggio della copertura

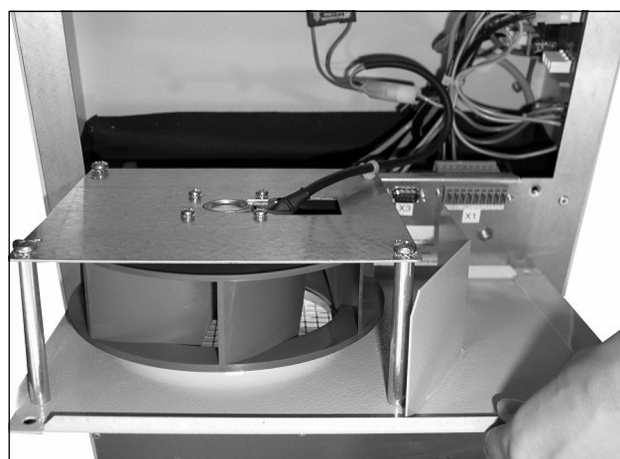


Fig. 21: Togliere la copertura con il ventilatore

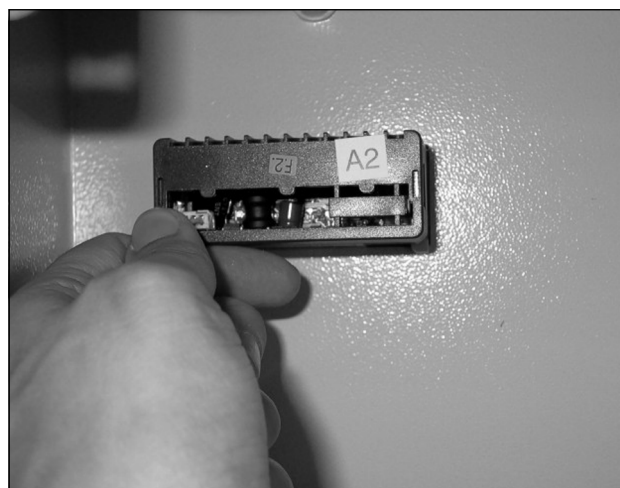


Fig. 22: Estrarre il connettore del display



Fig. 23: Staccare il cavo di massa

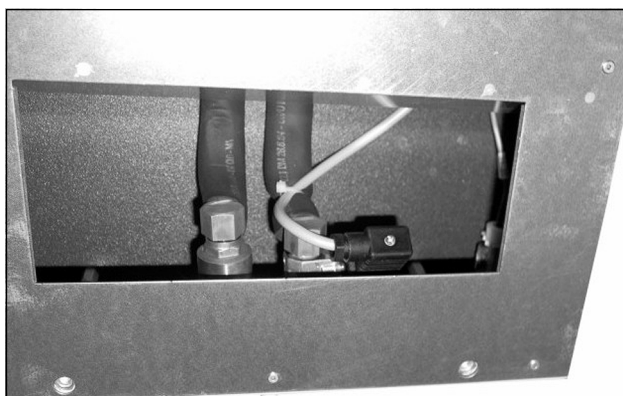


Fig. 24: Controllare i raccordi dell'acqua di raffreddamento

8 Stoccaggio e smaltimento



Attenzione! Pericolo di danneggiamento!
In magazzino lo scambiatore di calore aria/acqua non deve essere esposto a temperature superiori a +70°C.

Lo scambiatore di calore deve essere conservato in magazzino in posizione verticale.

Rittal è in grado di smaltire nel proprio stabilimento le sostanze dannose per l'ambiente.

Per lo smaltimento, contattare Rittal.

Evacuazione:

Per conservare o trasportare lo scambiatore di calore aria/acqua a temperature inferiori al punto di congelamento, è necessario svuotare completamente il circuito frigorifero nella direzione dell'acqua di mandata utilizzando dell'aria compressa. A tale scopo è necessario aprire la valvola magnetica.

Nella versione con controllo Basic: tenere premuto il pulsante potenziometro in gomma (5) per 10 secondi (per accedere al pulsante v. paragrafo 6.1.3).

Nella versione con controllo Comfort, ciò è possibile anche premendo contemporaneamente i tasti H2 (tasto °C) e H4 (tasto /set) per 5 secondi. La valvola rimane aperta per ca. 5 minuti.

9 Dati tecnici

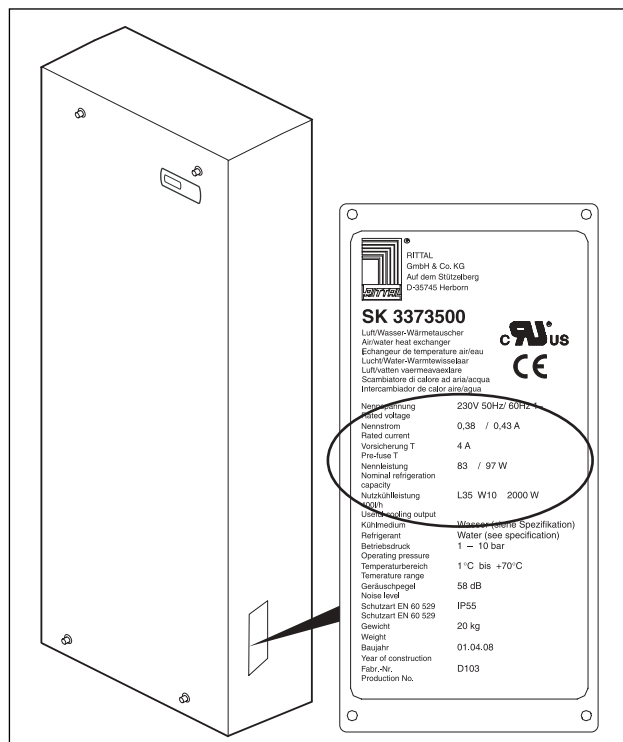


Fig. 25: Targhetta identificativa (dati tecnici)

- Attenersi ai dati di alimentazione di rete (tensione e frequenza) secondo quanto riportato nella targhetta dell'apparecchio.
- I dati tecnici dei dispositivi di protezione (fusibili) devono corrispondere ai dati riportati nella targhetta.

	Unità di misura	Nr. d'ord. SK					
Controllo Basic, RAL 7035	–	3363.100	3363.110	3363.140	3363.104	3363.114	3363.144
Controllo Comfort, RAL 7035	–	3363.500	3363.510	3363.540	3363.504	3363.514	3363.544
Tensione nominale di esercizio	V Hz	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60
Corrente nominale	A	0,17/0,18	0,35/0,4	0,09/0,1	0,17/0,18	0,35/0,4	0,09/0,1
Fusibile T (ad azione ritardata)	A	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0
Magnetotermico motore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore per trasformatore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore automatico	–	■	■	■	■	■	■
Potenza frigorifera utile continua Q_k secondo DIN 3168 L 35 W 10	W	500			375		
Portata d'aria	l/h	400			400		
Pressione ammessa	bar	da 1 fino a 10					
Temperatura entrata acqua	°C	da +1 fino a ± 30					
Campo di temperatura d'impiego	°C	da +1 fino a +70					
Livello di rumorosità	dB (A)	58					
Tipo di allacciamento	–	Morsettiera ad innesto					
Grado di protezione secondo EN 60 529	–	IP 55					
Dimensioni (L x A x P)	mm	280 x 550 x 92					
Portata dei ventilatori (in aspirazione libera)	m³/h	270/320					
Peso	kg	12					

9 Dati tecnici

IT

	Unità di misura	Nr. d'ord. SK					
Controllo Basic, RAL 7035	–	3364.100	3364.110	3364.140	3364.104	3364.114	3364.144
Controllo Comfort, RAL 7035	–	3364.500	3364.510	3364.540	3364.504	3364.514	3364.544
Tensione nominale di esercizio	V Hz	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60
Corrente nominale	A	0,2/0,19	0,4/0,38	0,12/0,11	0,2/0,19	0,4/0,38	0,12/0,11
Fusibile T (ad azione ritardata)	A	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0
Magnetotermico motore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore per trasformatore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore automatico	–	■	■	■	■	■	■
Potenza frigorifera utile continua $\dot{Q}_k$ secondo DIN 3168	L 35 W 10 W	1000			750		
Portata d'aria	l/h	400			400		
Pressione ammessa	bar	da 1 fino a 10					
Temperatura entrata acqua	°C	da +1 fino a ±30					
Campo di temperatura d'impiego	°C	da +1 fino a +70					
Livello di rumorosità	dB (A)	58					
Tipo di allacciamento	–	Morsettiera ad innesto					
Grado di protezione secondo EN 60 529	–	IP 55					
Dimensioni (L x A x P)	mm	280 x 550 x 142					
Portata dei ventilatori (in aspirazione libera)	m³/h	270/320					
Peso	kg	15					

	Unità di misura	Nr. d'ord. SK					
Controllo Basic, RAL 7035	–	3373.100	3373.110	3373.140	3373.104	3373.114	3373.144
Controllo Comfort, RAL 7035	–	3373.500	3373.510	3373.540	3373.504	3373.514	3373.544
Tensione nominale di esercizio	V Hz	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60
Corrente nominale	A	0,38/0,43	0,75/0,85	0,22/0,25	0,38/0,43	0,75/0,85	0,22/0,25
Fusibile T (ad azione ritardata)	A	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0
Magnetotermico motore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore per trasformatore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore automatico	–	■	■	■	■	■	■
Potenza frigorifera utile continua $\dot{Q}_k$ secondo DIN 3168	L 35 W 10 W	2000			1500		
Portata d'aria	l/h	400			400		
Pressione ammessa	bar	da 1 fino a 10					
Temperatura entrata acqua	°C	da +1 fino a ±30					
Campo di temperatura d'impiego	°C	da +1 fino a +70					
Livello di rumorosità	dB (A)	58					
Tipo di allacciamento	–	Morsettiera ad innesto					
Grado di protezione secondo EN 60 529	–	IP 55					
Dimensioni (L x A x P)	mm	400 x 950 x 142					
Portata dei ventilatori (in aspirazione libera)	m³/h	600/625					
Peso	kg	20					

	Unità di misura	Nr. d'ord. SK					
Controllo Basic, RAL 7035	–	3374.100	3374.110	3374.140	3374.104	3374.114	3374.144
Controllo Comfort, RAL 7035	–	3374.500	3374.510	3374.540	3374.504	3374.514	3374.544
Tensione nominale di esercizio	V Hz	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60
Corrente nominale	A	0,57/0,78	1,15/1,55	0,35/0,45	0,57/0,78	1,15/1,55	0,35/0,45
Fusibile T (ad azione ritardata)	A	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0
Magnetotermico motore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore per trasformatore	–	–	–	–	–	–	–
Interruttore automatico	–	■	■	■	■	■	■
Potenza frigorifera utile continua $\dot{Q}_k$ secondo DIN 3168 L 35 W 10	W	3000			2250		
Portata d'aria	l/h	400			400		
Pressione ammessa	bar	da 1 fino a 10					
Temperatura entrata acqua	°C	da +1 fino a ±30					
Campo di temperatura d'impiego	°C	da +1 fino a +70					
Livello di rumorosità	dB (A)	58					
Tipo di allacciamento	–	Morsettiera ad innesto					
Grado di protezione secondo EN 60 529	–	IP 55					
Dimensioni (L x A x P)	mm	400 x 950 x 142					
Portata dei ventilatori (in aspirazione libera)	m³/h	700/730					
Peso	kg	20					

	Unità di misura	Nr. d'ord. SK		
Controllo Basic, RAL 7035	–	3375.100	3375.110	3375.140
Controllo Comfort, RAL 7035	–	3375.500	3375.510	3375.540
Tensione nominale di esercizio	V Hz	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60
Corrente nominale	A	1,0/1,35	2,0/2,7	0,60/0,80
Fusibile T (ad azione ritardata)	A	6,0/6,0	6,0/6,0	6,0/6,0
Magnetotermico motore	–	–	–	–
Interruttore per trasformatore	–	–	–	–
Interruttore automatico	–	■	■	■
Potenza frigorifera utile continua $\dot{Q}_k$ secondo DIN 3168 L 35 W 10	W	5000		
Portata d'aria	l/h	400		
Pressione ammessa	bar	da 1 fino a 10		
Temperatura entrata acqua	°C	da +1 fino a ± 30		
Campo di temperatura d'impiego	°C	da +1 fino a +70		
Livello di rumorosità	dB (A)	60		
Tipo di allacciamento	–	Morsettiera ad innesto		
Grado di protezione secondo EN 60 529	–	IP 55		
Dimensioni (L x A x P)	mm	450 x 1400 x 250		
Portata dei ventilatori (in aspirazione libera)	m³/h	2365/2750		
Peso	kg	56		

10 Distinta parti di ricambi

IT

10 Distinta parti di ricambi

SK 3363.xxx

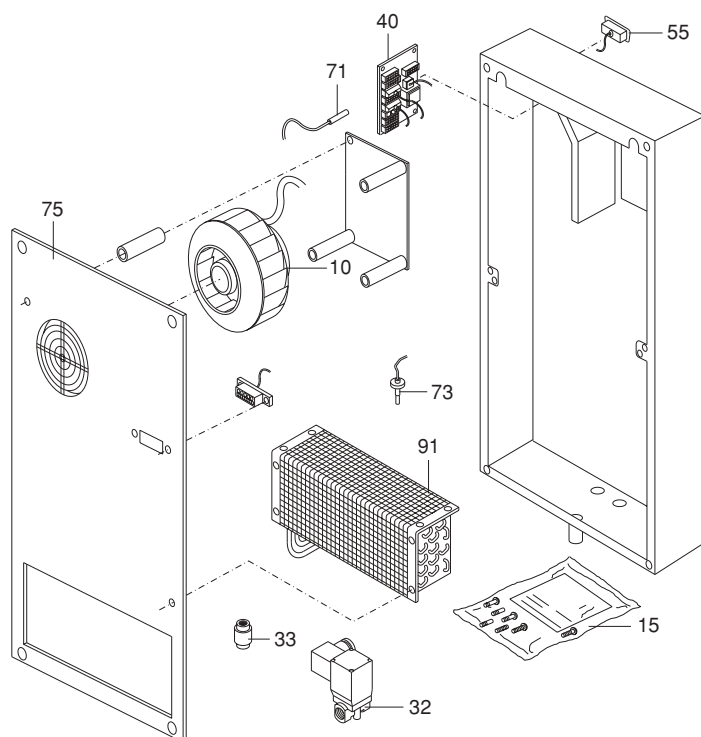


Fig. 26: Parti di ricambio per SK 3363.xxx

SK 3364.xxx

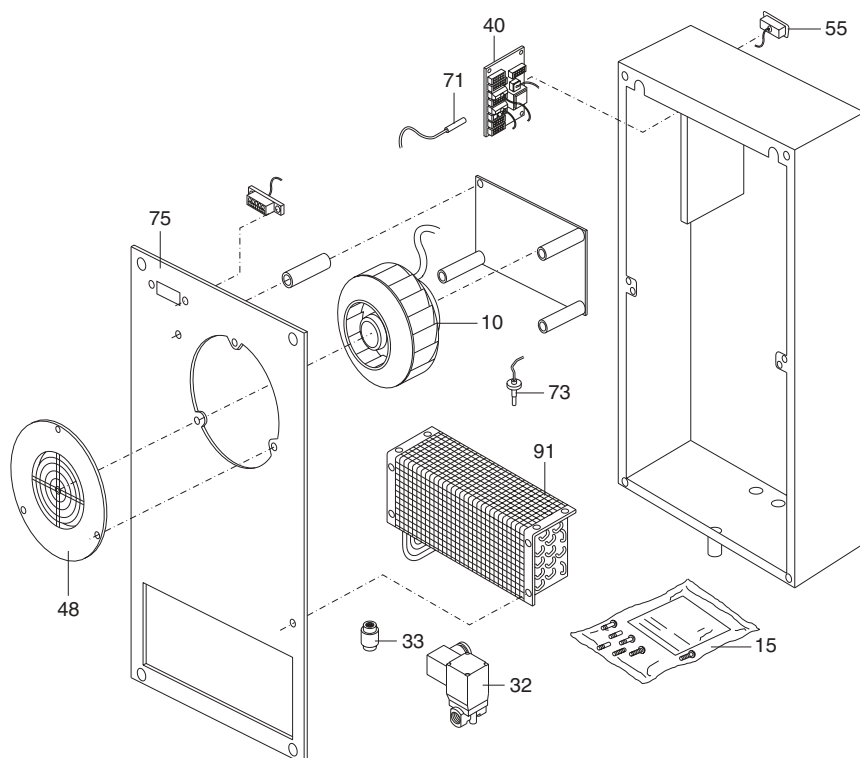


Fig. 27: Parti di ricambio per SK 3364.xxx

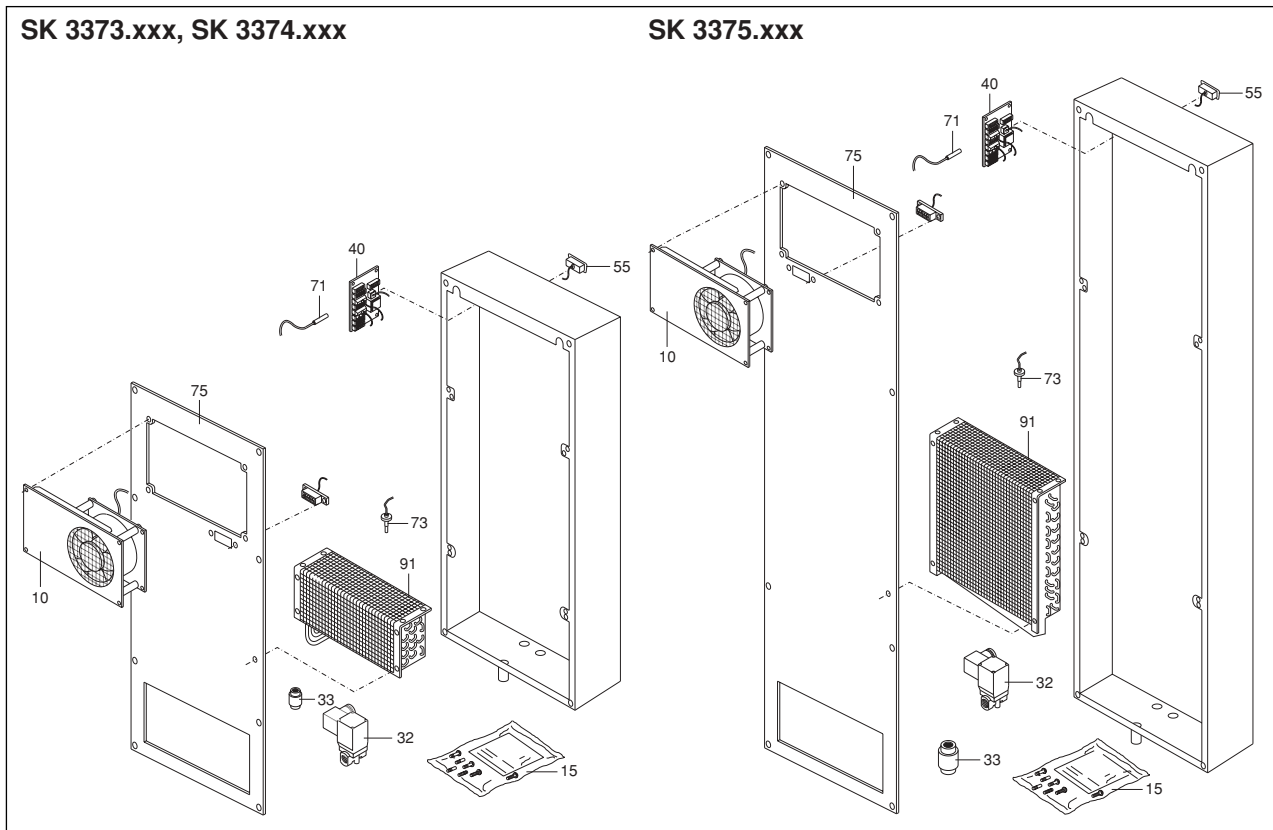


Fig. 28: Parti di ricambio per SK 3373.xxx/SK 3374.xxx e SK 3375.xxx

Legenda

- 10 Ventilatore, completo
- 15 Sacchetto accessori
- 32 Valvola magnetica, completa
- 33 Valvola di ritegno
- 40 Scheda di comando (controllo)
- 55 Indicatore display di programmazione
- 71 Sensore di temperatura
- 73 Controllo delle perdite
- 75 Calotta
- 91 Batteria di scambio



Nota

Nell'ordine di acquisto delle parti di ricambio, oltre al codice dell'articolo, è assolutamente necessario specificare:

- modello dell'apparecchio
- codice di fabbricazione
- data di produzione

Questi dati sono riportati nella targhetta identificativa dell'apparecchio.

11 Ulteriori informazioni tecniche

IT

11 Ulteriori informazioni tecniche

11.1 Dati idrologici

Per evitare l'insorgenza di guasti e per garantire il funzionamento sicuro dell'apparecchio, Rittal GmbH & Co. KG raccomanda l'impiego di acqua o di additivi, la cui idoneità non deve differire dai valori riportati nella seguente tabella:

Dati idrologici	Unità di misura	Nr. d'ord. SK	Nr. d'ord. SK ¹⁾
	–	3363.100/.110/.140/.500/.510/.540 3364.100/.110/.140/.500/.510/.540 3373.100/.110/.140/.500/.510/.540 3376.100/.110/.140/.500/.510/.540	3363.104/.114/.144/.504/.514/.544 3364.104/.114/.144/.504/.514/.544 3373.104/.114/.144/.504/.514/.544 3376.104/.114/.144/.504/.514/.544
Valore pH		7 – 8,5	6 – 9
Durezza carbonatica	°dH	3 < 8	1 – 12
Anidride carbonica libera	mg/dm ³	8 – 15	1 – 100
Anidride carbonica non libera	mg/dm ³	8 – 15	assenza
Anidride carbonica aggressiva	mg/dm ³	0	0 – 400
Solfuri	mg/dm ³	assenza	assenza
Ossigeno	mg/dm ³	< 10	< 10
Ioni di cloruro	mg/dm ³	< 50	< 200
Ioni di solfato	mg/dm ³	< 250	< 500
Nitrati e nitriti	mg/dm ³	< 10	< 100
CBS	mg/dm ³	< 7	< 40
Ammoniaca	mg/dm ³	< 5	< 20
Ferro	mg/dm ³	< 0,2	assenza
Manganese	mg/dm ³	< 0,2	assenza
Conducibilità	µS/cm	< 2200	< 4000
Residuo all'evaporazione	mg/dm ³	< 500	< 2000
Permanganato di potassio	mg/dm ³	< 25	< 40
Sostanze in sospensione	mg/dm ³	< 3	
	mg/dm ³	> 3 < 15; si raccomanda la depurazione parziale	
	mg/dm ³	> 15; si raccomanda la depurazione continua	

¹⁾ La completa mancanza di corrosione alle condizioni di prova significa che possono essere tollerate soluzioni con contenuto di sale decisamente più consistente e quindi con potenziale corrosivo maggiore (ad es. l'acqua marina).

Tab. 7: Dati idrologici

11.2 Curve caratteristiche

11.2.1 Resistenza dell'acqua

IT

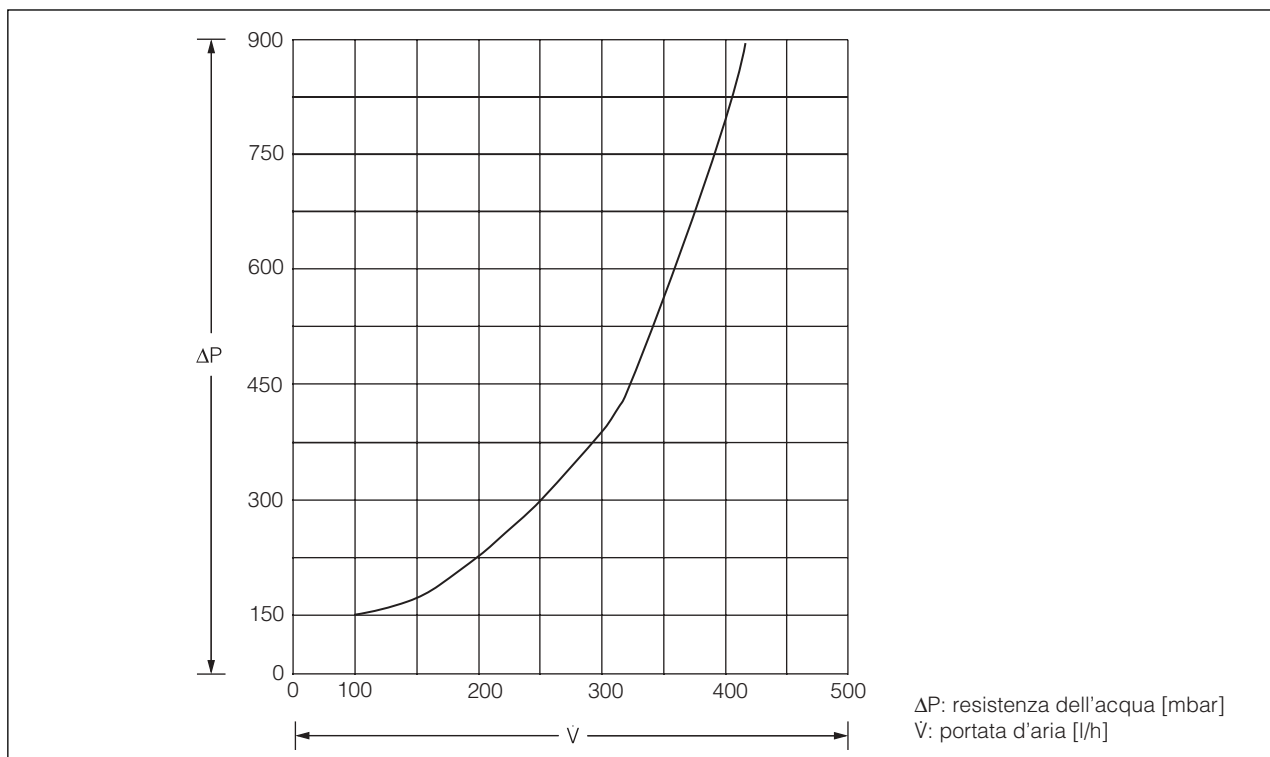


Fig. 29: Resistenza dell'acqua SK 3363.xxx

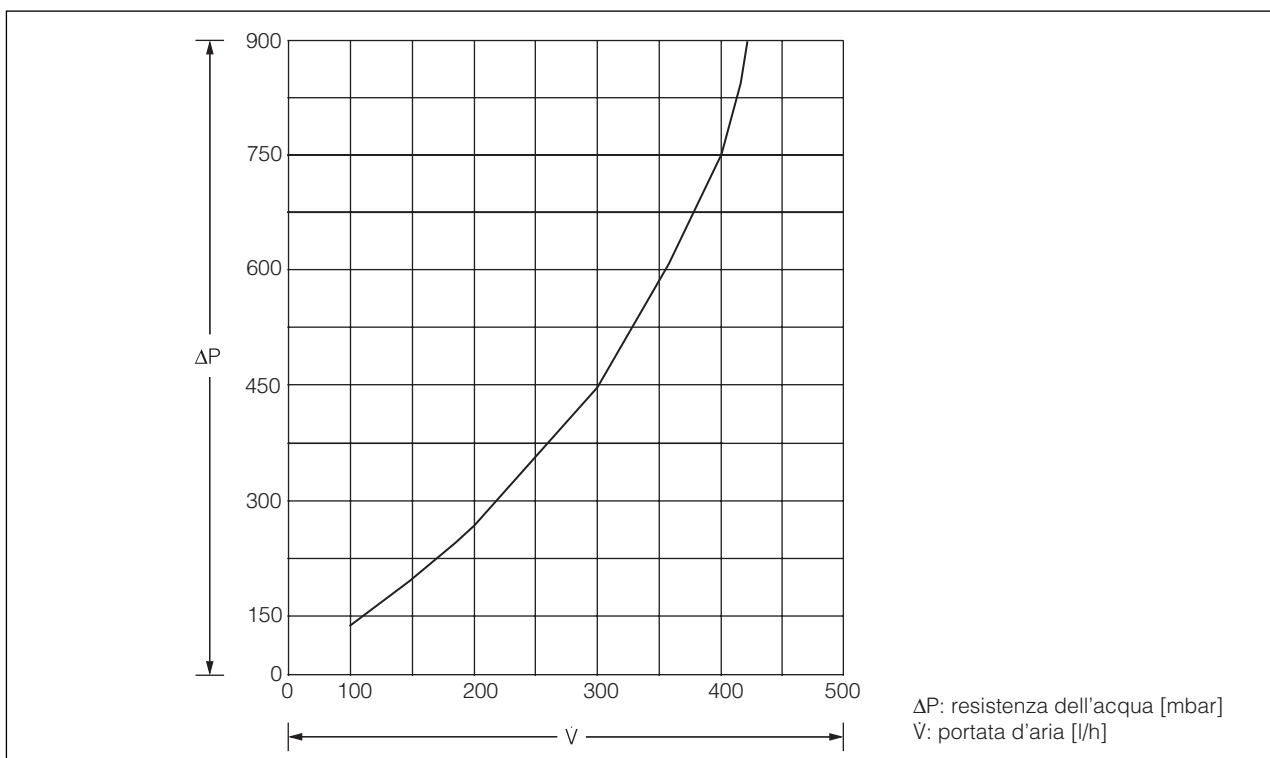


Fig. 30: Resistenza dell'acqua SK 3364.xxx

11 Ulteriori informazioni tecniche

IT

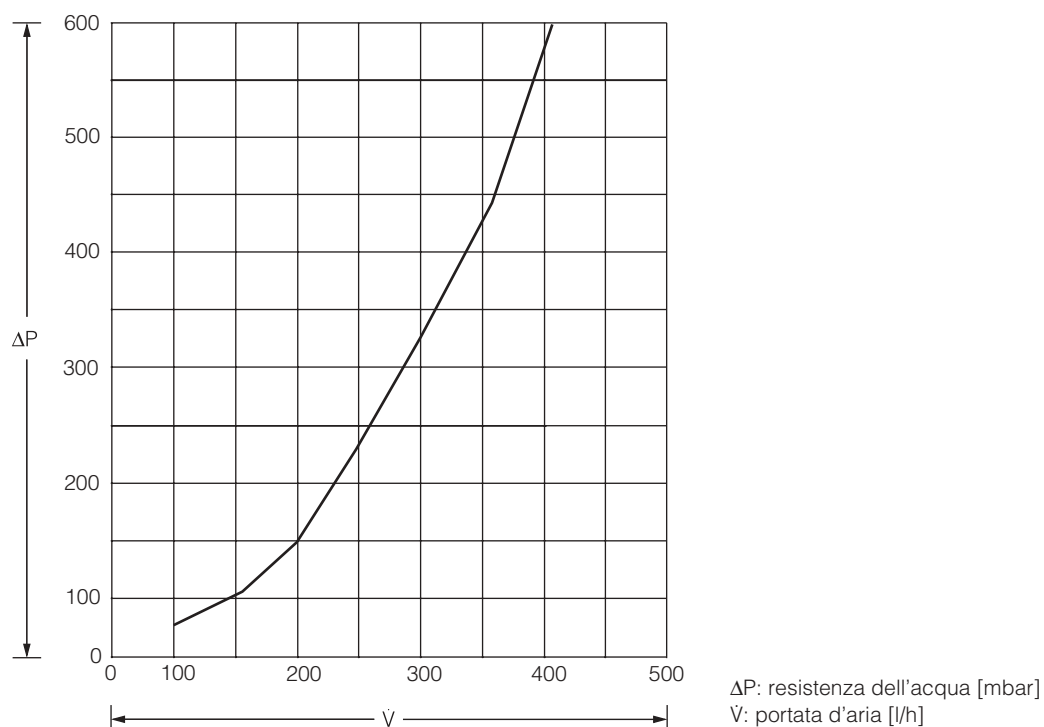


Fig. 31: Resistenza dell'acqua SK 3373.xxx

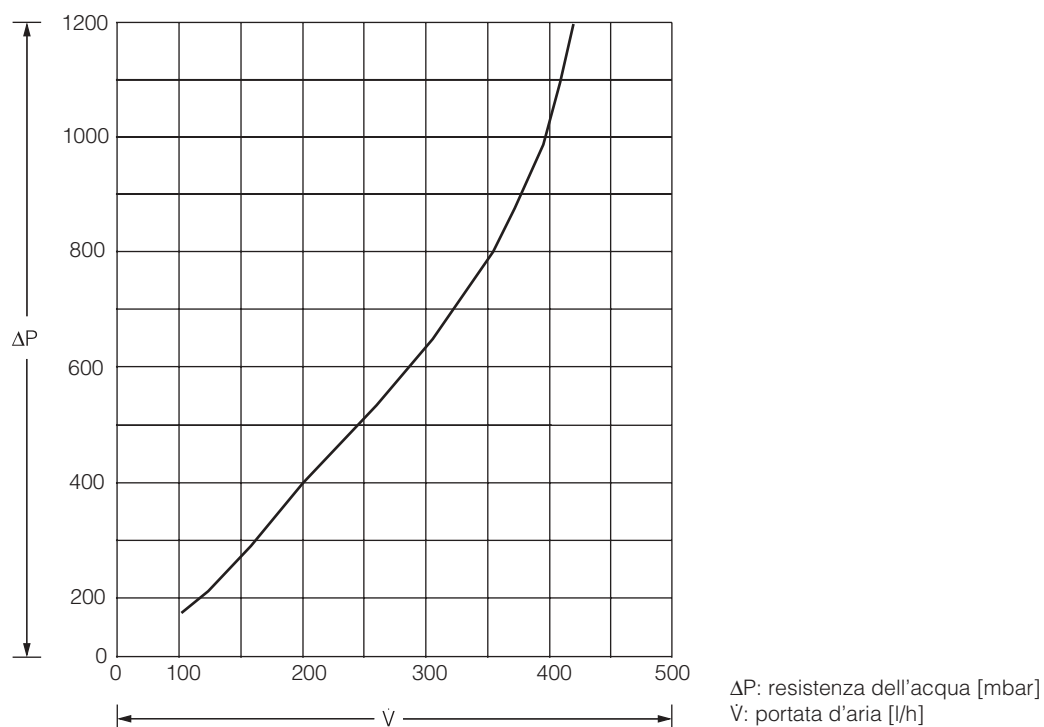


Fig. 32: Resistenza dell'acqua SK 3374.xxx

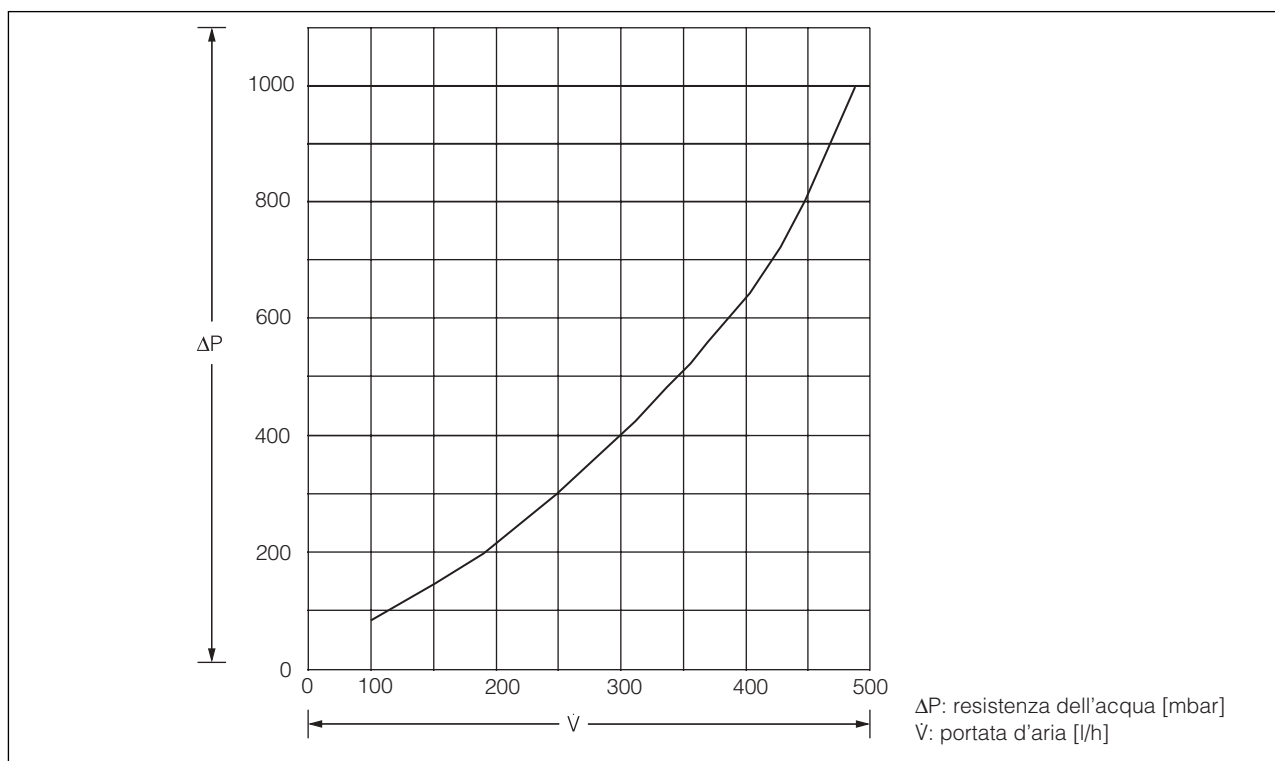


Fig. 33: Resistenza dell'acqua SK 3375.xxx

12 Appendice 1: dimensioni forature e feritoie

12 Appendice 1: dimensioni forature e feritoie

12.1 Dimensioni per il montaggio sporgente

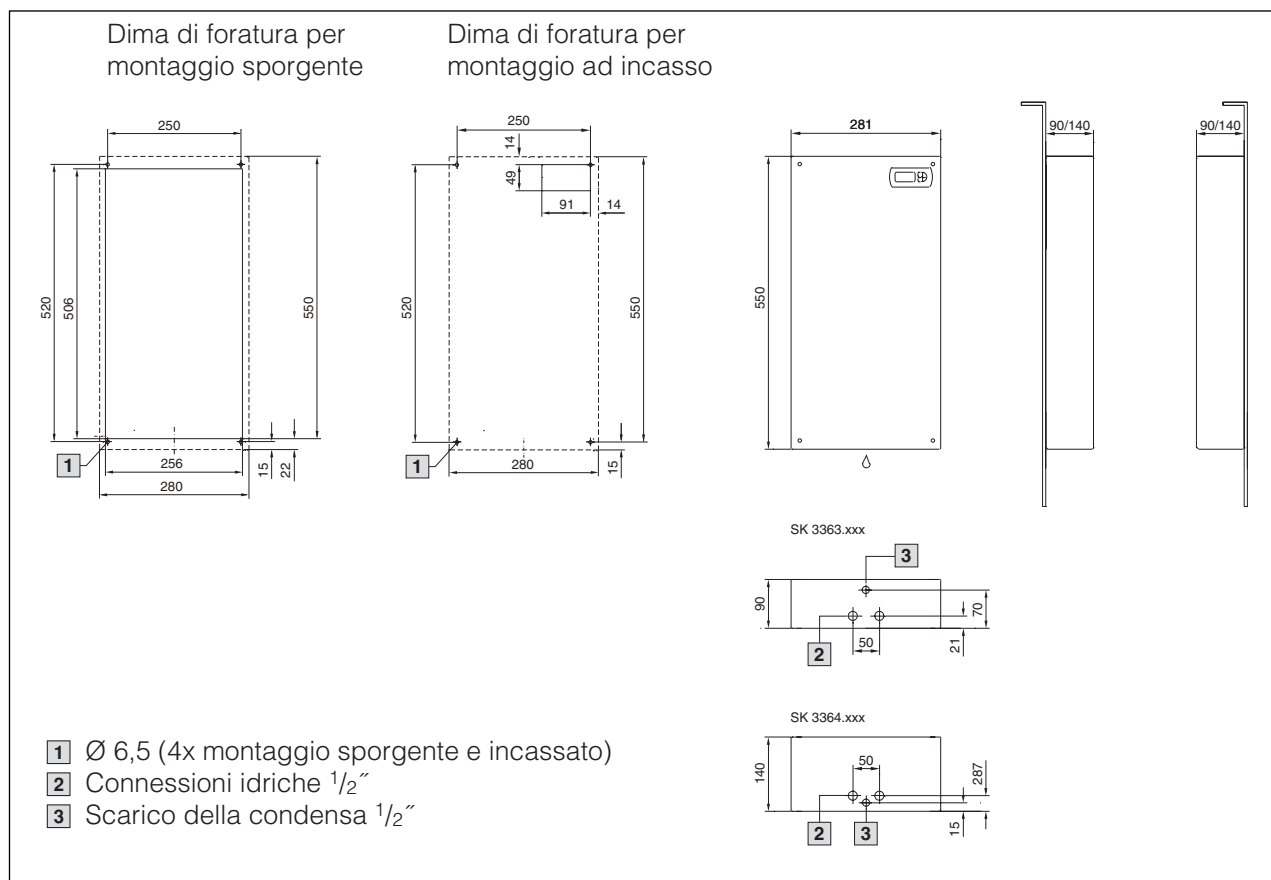


Fig. 34: SK 3363.xxx/SK 3364.xxx montaggio sporgente

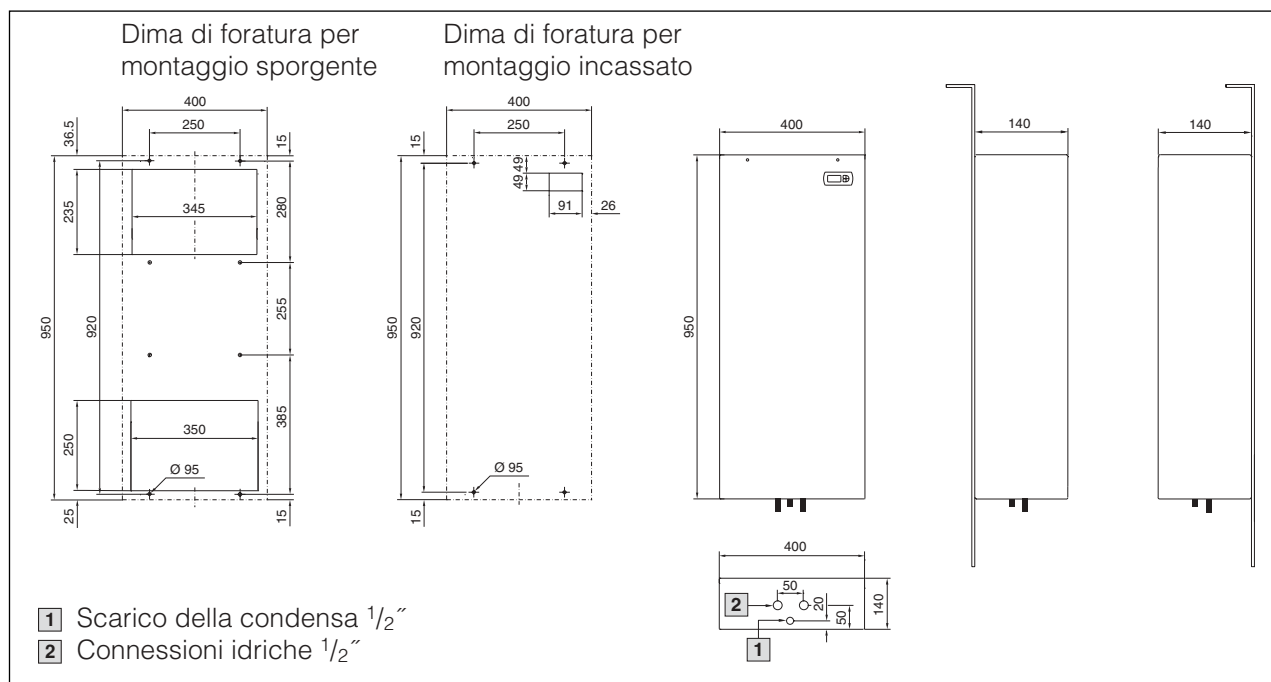
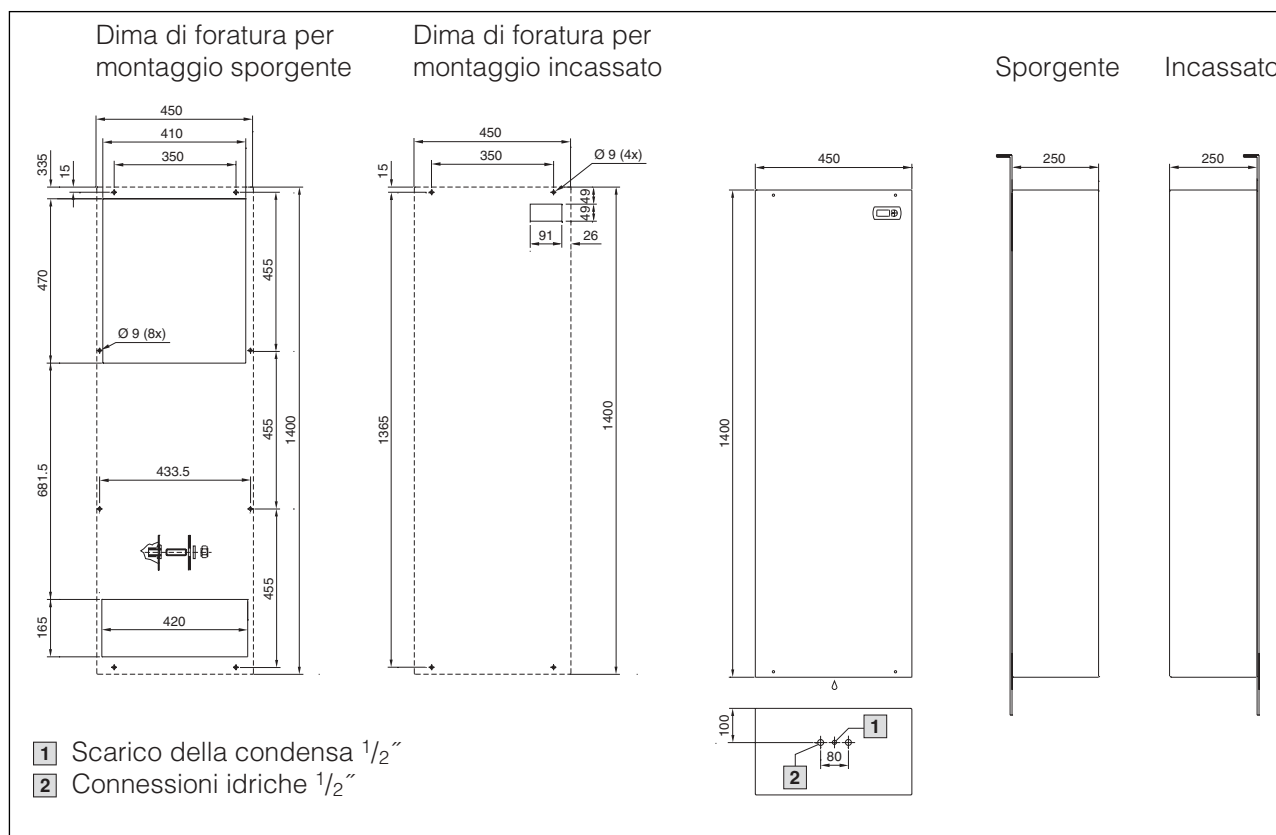


Fig. 35: SK 3373.xxx/SK 3374.xxx montaggio sporgente

12 Appendice 1: dimensioni forature e feritoie

IT



13 Appendice 2: trattamento e/o mantenimento della qualità dell'acqua negli impianti di raffreddamento

A seconda dell'utenza da raffreddare, l'acqua deve soddisfare determinati requisiti relativamente alla sua purezza. Il procedimento adottato per il trattamento e/o il mantenimento della qualità dell'acqua di raffreddamento è subordinato al livello di impurità dell'acqua nonché alle dimensioni e al tipo di costruzione degli impianti di raffreddamento.

Gli inquinanti più frequenti e i procedimenti più idonei per la loro eliminazione sono i seguenti:

Contaminazione dell'acqua	Procedura
Contaminazione meccanica	Filtrazione dell'acqua tramite: – filtro a rete – letto filtrante in ghiaia – filtro a cartuccia – letto filtrante su materiale sciolto
Grado di durezza troppo elevato	Addolcimento dell'acqua tramite scambio di ioni
Moderato contenuto di contaminanti meccanici e di indurenti	Aggiunta nell'acqua di stabilizzatori e/o additivi disperdenti
Moderato contenuto di inquinanti chimici	Aggiunta nell'acqua di passivanti e/o inibitori
Contaminanti biologici Batteri e alghe	Aggiunta nell'acqua di biocidi

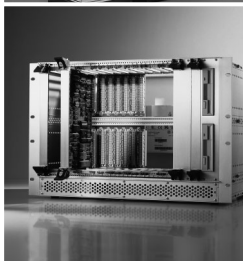
Tab. 8: Impurità dell'acqua



Schaltschrank-Systeme
Industrial Enclosures
Coffrets et armoires électriques
Kastsystemen
Apparatskåpssystem
Armadi per quadri di comando
Sistemas de armarios
インダストリアル エンクロージャー



Stromverteilung
Power Distribution
Distribution de courant
Stroomverdeling
Strömfördelning
Distribuzione di corrente
Distribución de corriente
分電・配電システム



Elektronik-Aufbau-Systeme
Electronic Packaging
Electronique
Electronic Packaging Systems
Electronic Packaging
Contenitori per elettronica
Sistemas de montaje para la electrónica
エレクトロニクス パッケージシステム



System-Klimatisierung
System Climate Control
Climatisation
Systeemklimatisering
Systemklimatisering
Soluzioni di climatizzazione
Climatización de sistemas
温度管理システム

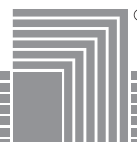


IT-Solutions
IT Solutions
Solutions IT
IT-Solutions
IT-lösningar
Soluzioni per IT
Soluciones TI
ITソリューション



Communication Systems
Communication Systems
Armoires outdoor
Outdoor-behuizingen
Communication Systems
Soluzioni outdoor
Sistemas de comunicación
コミュニケーションシステム

Rittal GmbH & Co. KG · Postfach 1662 · D-35726 Herborn
 Tel.: +49(0)2772 505-0 · Fax: +49(0)2772 505-2319 · eMail: info@rittal.de · www.rittal.com



Optate per la perfezione **RITTAL**

2^a edizione
 05/09
 (09/06)