VORTICE
INDUSTRIAL

ITALIANO

www.vorticeindustrial.com
info@vorticeindustrial.com

CE

Istruzioni originali

Manuale uso e manutenzione serie STEELCLEAN

Il libretto di istruzioni della macchina è costituito dai seguenti documenti:

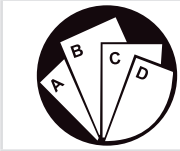
- Dichiarazione di conformità
- Scheda tecnica
- Schemi dimensionali
- Schemi elettrici

LEGGERE CON ATTENZIONE
e salva questo documento
CONSIDERA L'AMBIENTE

cod. 4700050589

19/01/2021

È proibita la riproduzione, la memorizzazione e la trasmissione, anche se parziale, di questa pubblicazione, in qualsiasi forma, senza l'autorizzazione preventiva scritta dell'Azienda.
L'Azienda può essere contattata per fornire qualsiasi informazione riguardante l'utilizzo dei suoi prodotti.
L'Azienda attua una politica di miglioramento e sviluppo costante dei propri prodotti e si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche, agli allestimenti e alle istruzioni riguardanti l'utilizzo e la manutenzione ogni momento e senza alcun preavviso.



Istruzioni composte: consultare la parte specifica.

Leggere e comprendere le istruzioni prima di operare sulla macchina.

Dichiarazione di conformità

Si dichiara sotto la nostra responsabilità, che le unità fornite sono conformi in ogni parte alle direttive CEE ed EN vigenti. La Dichiarazione CE di Conformità alle Direttive Europee viene allegata al fascicolo tecnico fornito con l'unità.

Questa macchina è costruita a norma di sicurezza e nel rispetto delle seguenti Direttive europee:
- **Direttiva 2006/42/CE** del Parlamento e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine;
- **Direttiva 2014/30/UE** del Parlamento e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati Membri relative alla Compatibilità Elettromagnetica (rifusione);
- **Direttiva 2004/35/UE** del Parlamento e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati Membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione (rifusione);
- **Direttiva 2012/19/UE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 04 luglio 2012 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) (rifusione) (Testo rilevante ai fini del SEE), ed è quindi conforme ai "requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute" prescritti dalle Direttive stesse.

A tal fine, la macchina è dotata di una serie di dispositivi di prevenzione e sicurezza dettagliatamente descritti nella documentazione a corredo. L'installatore è tenuto a collegare ed attivare tutti questi componenti montati, verificandone la funzionalità.
L'impianto, o la macchina, in cui questa unità dovrà essere incorporata, devono ugualmente essere conformi alle Direttive sopracitate.
L'utilizzatore, o chi successivamente gestirà l'impianto, dovrà periodicamente controllare la funzionalità e l'efficienza dei dispositivi di sicurezza.
La non attivazione, o la rimozione o inibizione dei sistemi di sicurezza attivi, così come la rimozione dei sistemi di sicurezza passivi, esonerano l'Azienda da ogni responsabilità in merito ad eventuali incidenti o danni, diretti od indiretti, a persone e/o cose, imputabili alla propria macchina.
Il manuale in dotazione alla centrale è completato da una SCHEDA TECNICA, con i fondamentali dati costruttivi e funzionali, e dai relativi DISEGNI.

Il trasporto, la movimentazione, l'installazione ed il successivo esercizio devono avvenire nel pieno rispetto di quanto prescritto in questa prefazione, nelle successive indicazioni del manuale e della documentazione a corredo. La garanzia è prestata nei termini ed alle condizioni riportate sul "CERTIFICATO DI GARANZIA" rilasciato con il tipo e numero di serie dell'unità.

Servizio di assistenza svolto da Vortice Industrial s.r.l.
e-mail: info@vorticeindustrial.com

Certificati di Qualità

La qualità dei nostri prodotti è documentata tramite certificati che garantiscono ogni fase del processo produttivo aziendale, dalla produzione alla gestione dei materiali, dal controllo della produzione alla gestione dei documenti.
Operando in questo modo il processo può essere gestito in maniera organica, nonché avere la garanzia che tutte le attività produttive vengano sicuramente svolte con le modalità previste in sede di progetto, ovvero nei documenti tecnici.

Il processo di documentazione serve proprio a dimostrare che le attività vengano gestite in modo uniforme e in conformità con le norme relative alla qualità.

INDICE GENERALE

1. INTRODUZIONE 06
1.1 Indicazioni generali 06
1.2 Scopo e contenuto delle istruzioni 06
1.3 Conservazione delle istruzioni 06
1.4 Aggiornamento delle istruzioni 06
1.5 Come utilizzare queste istruzioni 06
1.6 Rischi residui 07
1.7 Generalità sulla simbologia di sicurezza 08
1.8 Simboli di sicurezza utilizzati 09
1.9 Limiti di utilizzo e usi non consentiti 10
1.10 Identificazione dell'unità 10
2. SICUREZZA 11
2.1 Principi di integrazione della sicurezza 11
2.2 Istruzioni per la sicurezza degli operatori 11
2.3 Verifiche al ricevimento dell'unità 11
3. TRASPORTO E MANIPOLAZIONE 12
3.1 Ricevimento ed ispezione 12
3.2 Sollevamento e movimentazione 12
3.3 Stoccaggio 13
3.4 Disimballaggio 13
3.5 Dispositivi di protezione individuali 13
4. INSTALLAZIONE 14
4.1 Considerazioni preliminari 14
4.2 Spazio disponibile 16
4.3 Unione fra le sezioni e fissaggio 16
4.4 Collegamento delle batterie 18
4.4.1 Batterie ad acqua 18
4.4.2 Batterie a vapore 18
4.4.3 Batterie ad espansione diretta 19
4.5 Collegamento degli scarichi 19
4.6 Collegamenti aeraulici 20
4.7 Collegamenti elettrici 20
4.7.1 Collegamenti per ventilatori Plug-fan / Brushless 20
4.7.2 Sicurezze sulle ispezioni 21
4.7.3 Illuminazione interna 21
4.7.4 Messa a terra 21
5. AVVIAMENTO 22
5.1 Verifiche preliminari 22
5.1.1 Controlli prima della messa in funzione 22
5.1.2 Controlli durante il funzionamento 22
5.2 Sistemi di sicurezza 22
5.3 Motori, ventilatori brushless 22
5.4 Filtri aria 23
5.5 Batterie 23
5.6 Serrande 24
6. MANUTENZIONE 24
6.1 Sistemi di sicurezza 24
6.2 Ventilatori EC Brushless 25
6.2.1 Manutenzione ventilatori 25
6.2.2 Pulizia e verifiche di sicurezza 25
6.3 Filtri aria 26
6.4 Batterie 26
6.5 Serrande 26
6.6 Precauzioni per fermi macchina 27
6.7 Schema riassuntivo di manutenzione periodica 27

6.8 Ricerca delle anomalie 28
6.9 Libro macchina 29
7. PULIZIA MACCHINA..... 30
8. RICAMBI 32
8.1 Identificazione della centrale 32
8.2 Identificazione del componente da sostituire..... 32
8.3 Modalità d'ordine dei ricambi 32
9. DISMISSIONE, SMALTIMENTO E RICICLAGGIO 32
9.1 Disconnessione unità..... 32
9.2 Direttiva RAEE (solo per UE)..... 33
10. POSIZIONAMENTO INDICATIVO DEGLI ADESIVI DI SEGNALAZIONE E DELLA TARGHETTA DI RICONOSCIMENTO..... 34

1. INTRODUZIONE

Le centrali di trattamento aria devono essere installate e gestite seguendo le prescrizioni contenute in questo manuale. La scrupolosa osservanza di queste semplici istruzioni è una premessa necessaria per:

- eliminare o diminuire fermi macchina per guasti imprevisti;
- migliorare il rendimento dei componenti, con conseguente risparmio energetico;
- aumentare la vita dei componenti e dell'intera unità;
- diminuire i costi di manutenzione.

1.1 Indicazioni generali

Il presente manuale è stato realizzato per permettere una corretta installazione, messa a punto e manutenzione della macchina. La macchina, a cui si riferiscono le presenti istruzioni, è stata progettata per gli utilizzi che saranno presentati nei paragrafi appositi, e dovrà essere destinata solo all'uso per la quale è stata espressamente dimensionata (vedi SCHEDA TECNICA), compatibilmente con le sue caratteristiche prestazionali. Si esclude qualsiasi responsabilità contrattuale ed extracontrattuale dell'Azienda per danni causati a persone, animali o cose, da errori di installazione, di regolazione e di manutenzione o da usi impropri. Qualsiasi impiego diverso da quello specificato non comporta per il costruttore impegno o vincolo di alcun genere.
La presente documentazione è un supporto informativo e non è considerabile come contratto nei confronti di terzi.
L'Azienda attua una politica di miglioramento e sviluppo costante dei propri prodotti. Si riserva pertanto il diritto di apportare modifiche alle specifiche, agli allestimenti e alla documentazione in ogni momento, senza alcun preavviso e senza obbligo di aggiornare quanto già consegnato.

1.2 Scopo e contenuto delle istruzioni

Le presenti istruzioni si propongono di fornire le informazioni essenziali per l'installazione, l'utilizzo, il collaudo e la manutenzione della macchina. Esse sono state redatte in conformità alle disposizioni legislative emanate dall'Unione Europea e alle norme tecniche in vigore alla data dell'emissione delle istruzioni stesse. Osservare le norme di sicurezza locali vigenti al momento dell'installazione.
Le istruzioni contemplano le indicazioni per evitare usi impropri ragionevolmente prevedibili.

1.3 Conservazione delle istruzioni

Il presente manuale e l'eventuale schema elettrico dell'unità devono essere conservati con cura in un luogo idoneo, al riparo da polvere, umidità e facilmente accessibili agli utilizzatori e agli operatori per ogni ulteriore consultazione.
Le istruzioni devono sempre accompagnare la macchina durante tutto il ciclo di vita della stessa e pertanto devono essere trasferite ad ogni eventuale successivo utilizzatore.

1.4 Aggiornamento delle istruzioni

Si consiglia di verificare sempre che le istruzioni siano aggiornate all'ultima revisione disponibile.
Eventuali aggiornamenti inviati al cliente dovranno essere conservati in allegato al presente manuale.
L'Azienda è a disposizione per fornire qualsiasi informazione riguardante l'utilizzo dei suoi prodotti.

1.5 Come utilizzare queste istruzioni

Le istruzioni sono parte integrante della macchina.

Gli utilizzatori o gli operatori devono consultare obbligatoriamente le istruzioni prima di ogni operazione sulla macchina e in ogni occasione di incertezza sul trasporto, sulla movimentazione, sull'installazione, sulla manutenzione, sull'utilizzo e sullo smantellamento della macchina.
Nelle presenti istruzioni, per richiamare l'attenzione degli operatori e degli utilizzatori sulle operazioni da condurre in sicurezza, sono stati inseriti dei simboli grafici riportati nei paragrafi successivi.

1.6 Rischi residui

Con rischio residuo si identificano tutti i pericoli non riducibili totalmente attraverso la progettazione e le tecniche di protezione, oppure pericolo potenziale non evidente.

ATTENZIONE
Nel presente manuale viene segnalata ogni operazione che può generare situazione di rischio oltre alle misure cautelative da osservare caso per caso.

- Tutte le unità sono munite di pittogrammi con avvertenze di pericolo.
- Le unità sono macchine sicure, a patto che non vengano manomesse o rimosse le protezioni di sicurezza.
- La preparazione tecnica, l'osservanza delle procedure illustrate in questo manuale e le segnalazioni apposte nei punti critici dell'unità permettono comunque di operare in modo sicuro.
- Nel corso dell'installazione, messa in funzione, uso e manutenzione delle centrali devono essere rispettate le seguenti norme di sicurezza:

- Non mettere in funzione la centrale senza che essa ed i suoi componenti elettrici siano stati collegati all'impianto di terra dell'edificio;
- Non mettere in funzione la centrale senza che la bocca del ventilatore sia stata collegata ad un canale oppure protetta con rete antinfortunistica;
- Non usare la centrale come sostegno per altro macchinario;
- Non usare la centrale come passerella;
- Non usare la centrale come deposito di attrezzature;
- Non aprire le porte d'ispezione con ventilatore in funzione in particolare nelle sezioni in pressione;
- Non lasciare le portine d'ispezione parzialmente chiuse; accertarsi che tutte le maniglie o i pomoli siano perfettamente chiusi;
- Non esporsi alla luce delle lampade a raggi ultravioletti impiegate nelle sezioni con lampade germicida.

- Indossare dispositivi di protezione individuale prima di lavorare sull'unità;

- Prima di accedere alla centrale assicurarsi che tutte le utenze elettriche siano state interrotte, in particolare prima di aprire le portine d'ispezione accertarsi che il ventilatore sia spento e che non possa essere riacceso all'insaputa di chi sta intervenendo sulla centrale;

- Rimontare sempre il carter di protezione della sezione ventilante prima di riavviare il ventilatore;

- Fare attenzione nel sollevamento della centrale il cui baricentro può anche essere fortemente sbilanciato;
- Fare attenzione nel bloccaggio delle funi/ganci di sollevamento;
- Fare attenzione agli spigoli di lamiera all'interno della centrale;
- Fare attenzione agli angoli del tetto nelle centrali per esterno;
- Fare attenzione alle possibili scottature derivanti da batterie di riscaldamento;
- Fare attenzione alle possibili scottature derivanti da sistemi di umidificazione;
- Fare attenzione alle serrande servocomandate che potrebbero chiudersi all'improvviso.

La macchina è stata progettata in modo da ridurre al minimo i rischi per la sicurezza delle persone che con essa andranno ad interagire. In sede di progetto non è stato tecnicamente possibile eliminare completamente le cause di rischio. Pertanto è assolutamente necessario fare riferimento alle prescrizioni e alla simbologia di seguito riportata.

COMPONENTI CONSIDERATI (se presenti)	RISCHIO RESIDUO	METODO DI LESIONE	PREVENZIONE E PROTEZIONE
Camera di miscela con serrande e servocomandi	Schiacciamento	Contatto	Togliere tensione prima di qualsiasi operazione
Batterie di scambio termico	Piccole ferite da taglio, ustioni	Contatto	Evitare il contatto, usare guanti protettivi
Ventilatori e griglie ventilatori	Lesioni	Inserimento di oggetti appuntiti attraverso le griglie mentre i ventilatori stanno funzionando	Non infilare oggetti di alcun tipo dentro le griglie dei ventilatori
Esterno unità: zona circostante l'unità	Intossicazioni, ustioni gravi	Incendio a causa di corto circuito o surriscaldamento della linea di alimentazione a monte del quadro elettrico dell'unità	Sezione dei cavi e sistema di protezione della linea di alimentazione elettrica conformi alle norme vigenti.
Interno unità: cavi elettrici e parti metalliche	Elettrocuzione, ustioni gravi	Difetto di isolamento dei cavi di alimentazione, parti metalliche in tensione	Protezione elettrica adeguata delle linee di alimentazione; massima cura nell'effettuare il collegamento a terra delle parti metalliche

1.7 Generalità sulla simbologia di sicurezza

Simboli di sicurezza singoli in conformità alla norma ISO 3864-2:

DIVIETO
Un simbolo nero inserito in un cerchio rosso con diagonale rossa indica un'azione che non deve essere eseguita.

AVVERTENZA
Un simbolo grafico nero inserito in un triangolo giallo con bordi neri indica un pericolo.

AZIONE OBBLIGATORIA
Un simbolo bianco inserito in un cerchio blu indica un'azione che deve essere fatta per evitare un rischio.

Simboli di sicurezza combinati in conformità alla norma ISO 3864-2:

Il simbolo grafico di avvertenza è completato con informazioni supplementari di sicurezza (testo o altri simboli).

1.8 Simboli di sicurezza utilizzati

PERICOLO GENERICO
Osservare scrupolosamente tutte le indicazioni poste a fianco del pittogramma.
La mancata osservanza delle indicazioni può generare situazioni di rischio con possibili conseguenti danni alla salute dell'operatore e dell'utilizzatore in genere.

PERICOLO ELETTRICO
Osservare scrupolosamente tutte le indicazioni poste a fianco del pittogramma.
Il simbolo indica componenti della macchina o, nel presente manuale, identifica azioni che potrebbero generare rischi di natura elettrica.

PARTI IN MOVIMENTO
Il simbolo indica componenti della macchina in movimento che potrebbero generare rischi.

SUPERFICI TAGLIENTI
Il simbolo indica componenti o parti della macchina che al contatto potrebbero generare ferite da taglio.

COLLEGAMENTO A MASSA
Il simbolo identifica il punto della macchina per il collegamento a massa.

LEGGERE E COMPRENDERE LE ISTRUZIONI
Leggere e comprendere le istruzioni della macchina prima di effettuare qualsiasi operazione.

MATERIALE RECUPERABILE O RICICLABILE

1.9 Limiti di utilizzo e usi non consentiti

La macchina è stata progettata e costruita esclusivamente per gli usi descritti nel manuale tecnico.
Ogni altro impiego è vietato in quanto potrebbe generare rischi per la salute degli operatori e degli utilizzatori.

L'unità non è comunque adatta ad operare in ambienti:
- con presenza di atmosfere potenzialmente esplosive o eccessivamente polverose;
- in cui siano presenti vibrazioni;
- in cui siano presenti campi elettromagnetici;
- in cui siano presenti atmosfere aggressive.

1.10 Identificazione dell'unità

Ogni unità è dotata di una targhetta fissata all'esterno della centrale, che riporta i dati di identificazione della macchina unitamente alle principali caratteristiche tecniche della macchina.
I dati della targhetta potrebbero differire da quelli riportati nel manuale tecnico in quanto in quest'ultimo vengono riportati i dati delle unità standard senza accessori. Per le informazioni elettriche non presenti nell'etichetta fare riferimento allo schema elettrico. Verificare che le caratteristiche della rete elettrica siano conformi ai dati riportati sulla targhetta di identificazione.

Un Fac-simile di targhetta è riportato qui di seguito in Fig. 1 con la legenda dei dati in essa riportati.

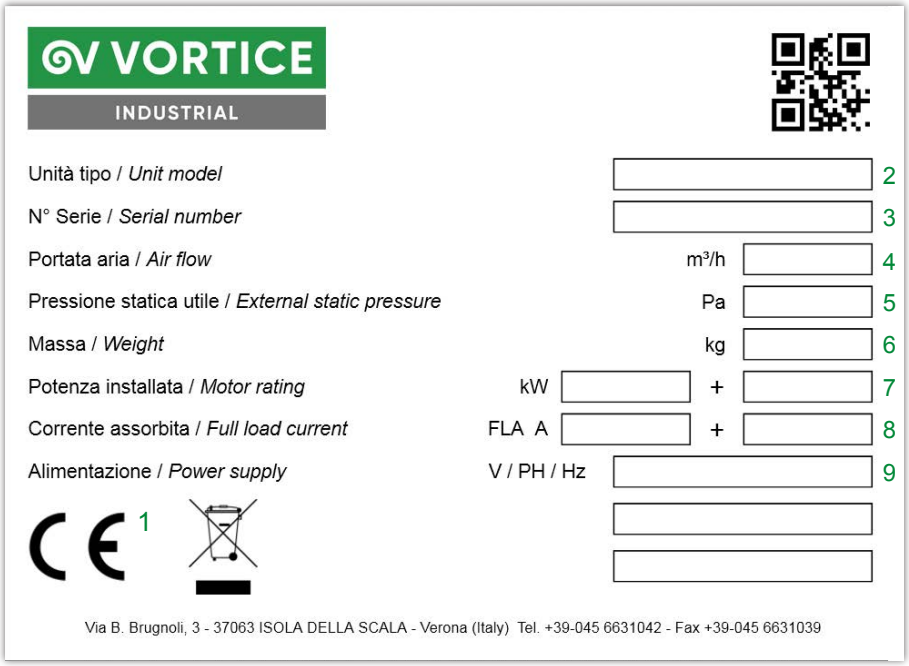


Fig. 1

LEGENDA:

(1) Marchio CE.
(2) Tipo e grandezza dell'unità.
(3) Numero di serie (o di matricola).
(4) Portata aria, in condizioni normali ed alla pressione statica utile.
(5) Pressione statica utile di progetto.
(6) Peso complessivo dell'unità
(7) Potenza elettrica installata, suddivisa in pot. induttiva + pot. resistiva.
(8) Corrente assorbita a pieno carico (FLA), anch'essa ripartita secondo il tipo di potenza installata.
(9) Caratteristiche alimentazione elettrica; sono indicate sino a tre diverse alimentazioni per componenti con dati elettrici diversi.

Le caratteristiche complete sono indicate nella "SCHEDA TECNICA" allegata.
Per ogni rapporto con l'Azienda è indispensabile citare sempre tipo e numero di serie indicati su questa targhetta (rif. 2 e 3).

L'etichetta identificativa non deve essere mai rimossa dall'unità.

2. SICUREZZA

2.1 Principi di integrazione della sicurezza

La macchina è progettata e costruita in modo tale da non esporre a rischio la salute e la sicurezza delle persone. A tale scopo sono state adottate soluzioni di progetto atte ad eliminare le possibili cause di rischio ove possibile o a ridurre sensibilmente la probabilità dell'evento di rischio.
Dove non fosse stato possibile intervenire in fase di progetto per prevenire e/o eliminare il rischio, si faccia riferimento alle prescrizioni comportamentali riportate nella sez. **1.6 "RISCHI RESIDUI"** di questo manuale.

QUESTA UNITÀ NON È ADATTA PER IL FUNZIONAMENTO IN ATMOSFERA ESPLOSIVA O IN PRESENZA DI ATMOSFERE POLVEROSE O AGGRESSIVE !!

2.2 Istruzioni per la sicurezza degli operatori

- Tutte le operazioni (scarico, assemblaggio, movimentazione, ecc.) devono essere effettuate dopo aver letto le seguenti istruzioni, seguendo le prescrizioni delle NORMATIVE di sicurezza, usando dispositivi di protezione individuale a norma.
- L'installazione e la messa in funzione della macchina deve essere affidata a personale qualificato.
- Disattivare l'apparecchiatura in caso di guasto o di cattivo funzionamento.

2.3 Verifiche al ricevimento dell'unità

Le unità di trattamento aria, di frequente, vengono spedite suddivise in più moduli da assemblare in cantiere. Si raccomanda di controllare che la divisione dei moduli sia quella indicata nel disegno d'assieme della macchina e che i componenti non abbiano subìto danni durante il trasporto.
Le sezioni si presentano con un imballo che protegge dalla sporcizia e dagli agenti atmosferici, ma non da eventuali urti.

In particolare consigliamo di verificare:
- il gruppo motore ventilatore, accertandosi che ruoti liberamente;
- l'integrità dei supporti elastici;
- l'integrità dell'alettatura delle batterie di scambio termico e degli attacchi filettati;
- la regolare funzionalità delle serrande;
- il corretto montaggio, la quantità e l'integrità dei filtri;
- l'assenza di danni alla pannellatura esterna;
- l'assenza di corpi estranei nelle sezioni e, in genere, la pulizia interna delle parti aperte.

Alcuni tipi di celle filtranti, come quelle assolute, a tasche, a carboni attivi, possono venire spedite smontate in apposito imballo. Se si riscontrano danni, o parti mancanti, è necessario contestare immediatamente il fatto allo spedizioniere e contemporaneamente informare l'Azienda.

Se le sezioni sostano all'esterno prima dell'assemblaggio devono essere protette dalle intemperie in modo adeguato, in quanto alcune parti possono subire gravi danni da acqua, corpi estranei o sporcizia.

3. TRASPORTO E MANIPOLAZIONE

3.1 Ricevimento ed ispezione

All'atto dell'installazione o quando si debba intervenire sull'unità, è necessario attenersi scrupolosamente alle norme riportate su questo manuale, osservare le indicazioni a bordo unità e comunque applicare tutte le precauzioni del caso. La mancata osservanza delle norme riportate può causare situazioni pericolose. All'atto del ricevimento dell'unità, verificarne l'integrità: la macchina ha lasciato la fabbrica in perfetto stato; eventuali danni dovranno essere immediatamente contestati al trasportatore ed annotati sul Foglio di Consegna prima di firmarlo. L'Azienda deve essere informata, entro 8 giorni, sull'entità del danno. Il Cliente deve compilare un rapporto scritto in caso di danno rilevante.

Prima di accettare la consegna controllare:
- Che la macchina non abbia subito danni durante il trasporto;
- Che il materiale consegnato corrisponda a quanto indicato nel documento di trasporto.

In caso di danni o anomalie:
- Annotare immediatamente i danni sul Foglio di Consegna;
- Informare il fornitore, entro 8 giorni dal ricevimento, sull'entità del danno. Le segnalazioni oltre tale termine non sono valide;
- In caso di danno rilevante compilare un rapporto scritto.

3.2 Sollevamento e movimentazione

Tutte le sezioni, o le unità complete monoblocco, sono dotate di adatti punti di sollevamento (golfari o fori per l'inserimento di travi di sollevamento) chiaramente segnalati nel basamento. Durante lo scarico ed il posizionamento dell'unità va posta la massima cura nell'evitare manovre brusche o violente per proteggere i componenti interni. Il sollevamento deve essere eseguito con una imbracatura come nello schema di Fig. 2, in modo da evitare danni ai pannelli laterali; nelle unità più piccole, provviste di piedi, è possibile procedere alla movimentazione per mezzo di carrelli elevatori (muletti).
La lunghezza delle forche deve essere adeguata alla lunghezza della sezione da movimentare, (vedi Fig. 3) onde evitare rischi di ribaltamento e/o danneggiamento del fondo della UTA. Durante la movimentazione ed il trasporto le sezioni devono rimanere in posizione verticale, evitando, in modo assoluto, di capovolgerle o inclinarle.

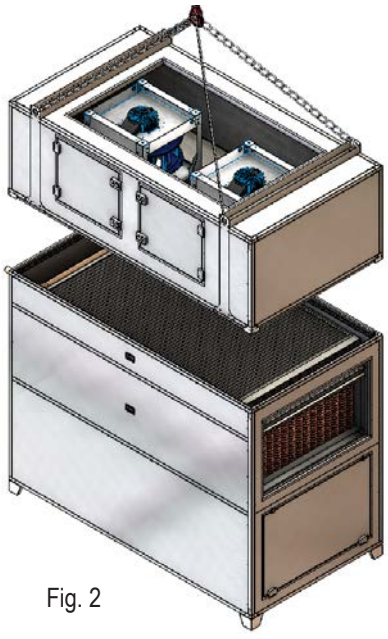


Fig. 2

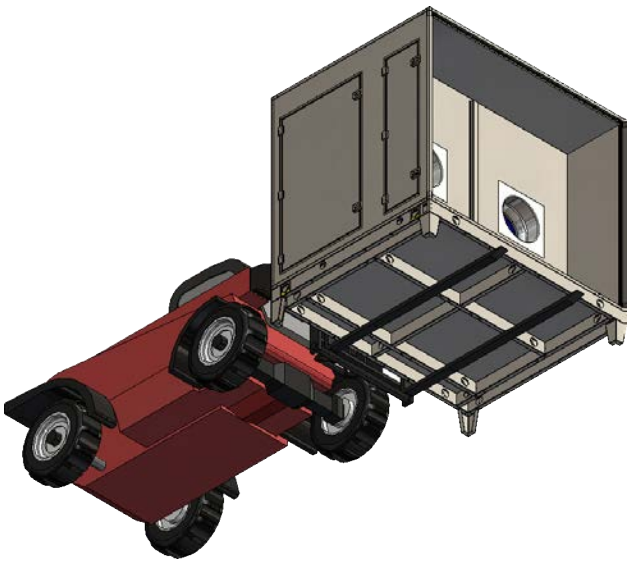


Fig. 3

Le sezioni vanno movimentate singolarmente, prima di ogni operazione di assemblaggio; dopo l'unione ed il fissaggio delle diverse parti non è possibile spostare l'unità completa.

Il peso e le dimensioni di ogni singola sezione, o modulo, e dell'unità completa sono indicati nella documentazione tecnica a corredo della macchina (DISEGNO COMPLESSIVO e SCHEDA TECNICA in allegato).

3.3 Stoccaggio

Se fosse necessario immagazzinare l'unità, lasciarla imballata in luogo chiuso. Se per qualche motivo la macchina fosse già disimballata attenersi alle seguenti indicazioni per prevenirne il danneggiamento, la corrosione e/o il deterioramento:

- Accertarsi che tutte le aperture siano ben tappate o sigillate;
- Per pulire l'unità non usare mai vapore o altri detergenti che potrebbero danneggiarla;
- Asportare ed affidare al responsabile del cantiere le eventuali chiavi che servono ad accedere al quadro di controllo se presente.

3.4 Disimballaggio

Il materiale di imballaggio (film plastici, polistirolo espanso ecc.) in quanto potenziale di pericolo deve essere tenuto fuori dalla portata dei bambini.

Si consiglia di lasciare le unità imballate durante la movimentazione e di togliere l'imballo solo all'atto dell'installazione.
L'imballo dell'unità deve essere rimosso con cura evitando di arrecare possibili danni alla macchina.
I materiali che costituiscono l'imballo possono essere di natura diversa (legno, cartone, nylon ecc.).
Si consiglia la rimozione della pellicola protettiva dei pannelli dopo l'installazione della UTA.

I materiali di imballaggio vanno conservati separatamente e consegnati per lo smaltimento o l'eventuale riciclaggio alle aziende preposte allo scopo riducendo così l'impatto ambientale.

3.5 Dispositivi di protezione individuali

Gli operatori che effettuano l'installazione e la manutenzione della macchina devono indossare obbligatoriamente i dispositivi di protezione individuali previsti dalla legge elencati di seguito.

Calzature di protezione.

Protezione degli occhi.

Guanti di protezione.

Protezione dell'udito.

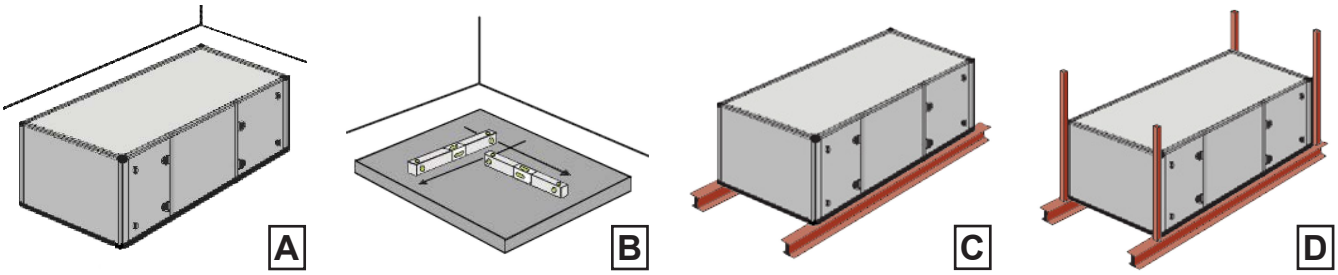
4. INSTALLAZIONE

4.1 Considerazioni preliminari

La UTA deve essere posizionata in un'apposita piazzola che può essere realizzata all'interno di un locale tecnico oppure all'esterno in un luogo coperto o meno a seconda dell'allestimento fornito.

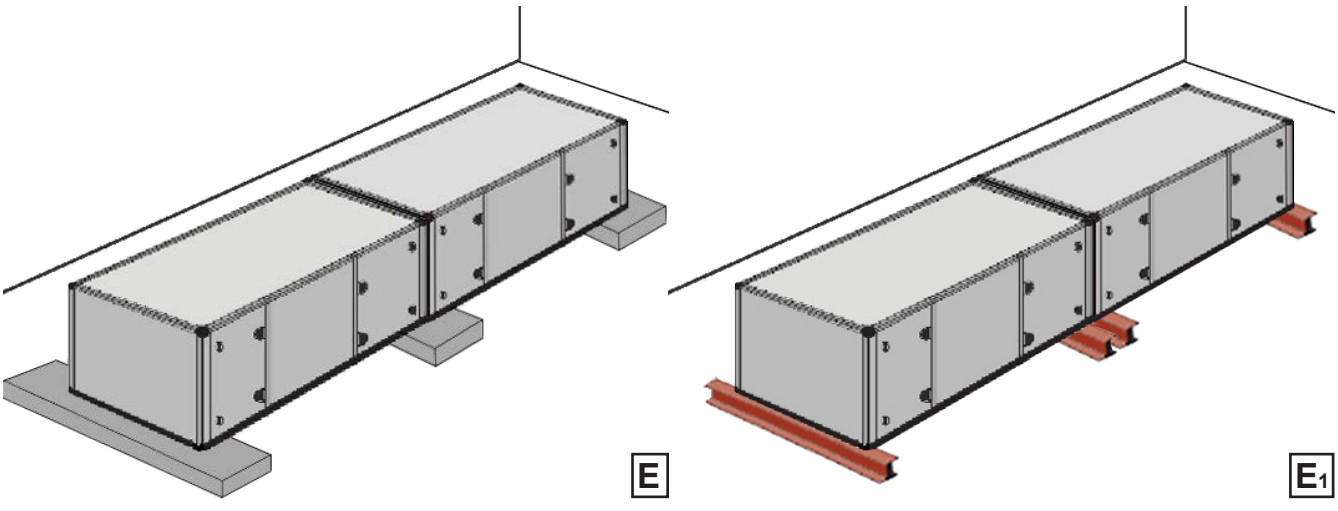
Prima di procedere con l'installazione delle UTA si raccomanda di verificare i seguenti requisiti minimi:
- La soletta o la struttura dove verrà posata la macchina deve essere adeguata a sostenere la massa della macchina complessiva dell'acqua contenuta nelle batterie e negli eventuali bacini presenti;
- La posizione d'installazione deve minimizzare i rischi in caso di terremoto o venti di forte intensità;
- Le linee di alimentazione elettrica devono essere adeguatamente dimensionate in base alle caratteristiche elettriche dell'unità.

La piazzola di posizionamento della macchina può essere ricavata:
- direttamente sul pavimento (Dis. A)
- su apposito piedistallo di calcestruzzo (Dis. B)
- su piedistallo in profili metallici (Dis. C)
- su struttura pensile in profili metallici (Dis. D)

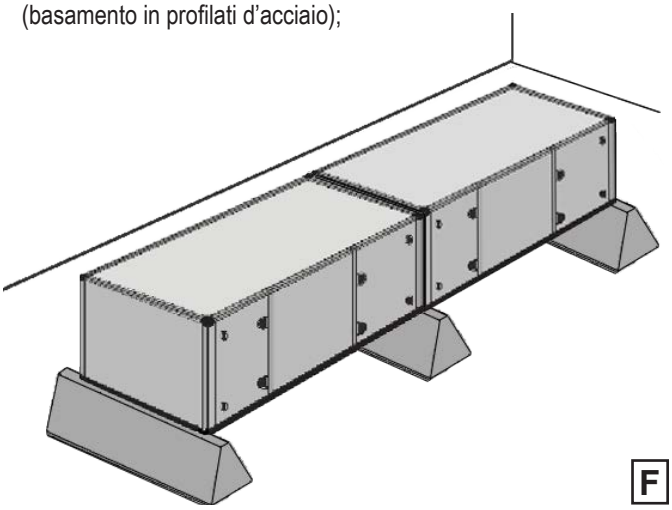


In ogni caso devono essere soddisfatti i seguenti requisiti minimi:
- Pavimento o piedistalli devono avere caratteristiche idonee a sopportare la massa della macchina nel rispetto dei dovuti limiti di sicurezza;
- La superficie di contatto con il telaio inferiore della macchina deve essere sufficientemente liscia e dura in relazione alla massa della macchina;
- Il pavimento o piedistallo deve consentire la realizzazione dei sifoni sulle linee di scarico con i battenti idraulici previsti;
- L'orizzontalità del piano di appoggio deve essere verificata ed eventuali correzioni possono essere ottenute utilizzando spessori metallici.

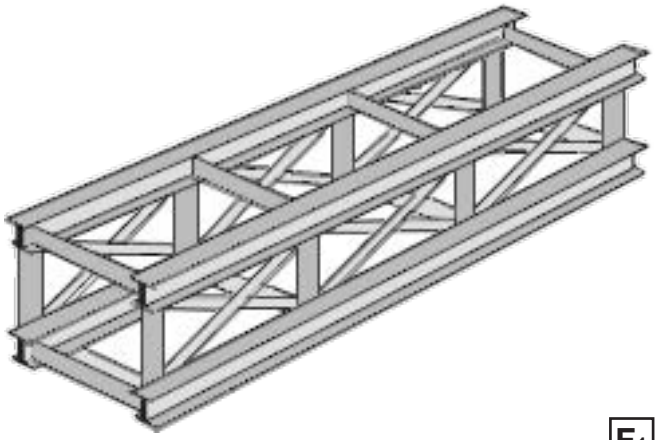
Precauzioni particolari devono essere poste in atto nel caso di macchine fornite suddivise in sezioni e/o di grosse dimensioni dove non è prevista la realizzazione di una piazzola di posizionamento con una superficie unica e continua:
- oltre che alle estremità della macchina, devono essere realizzati punti di sostegno in corrispondenza di eventuali punti di appoggio intermedi previsti e delle giunzioni tra le singole sezioni (rilevabile dal disegno complessivo della macchina e/o da verificare con il ns Ufficio Tecnico) (dis. E (cemento) – dis. E_1 (IPE));



- nel caso di sopraelevazione, i singoli punti di appoggio devono essere realizzati in maniera da sopportare la corrispondente massa della macchina in considerazione dell'altezza e nel rispetto dei dovuti limiti di sicurezza del rischio sismico Dis. F (cemento) – Dis. F_1 (basamento in profilati d'acciaio);

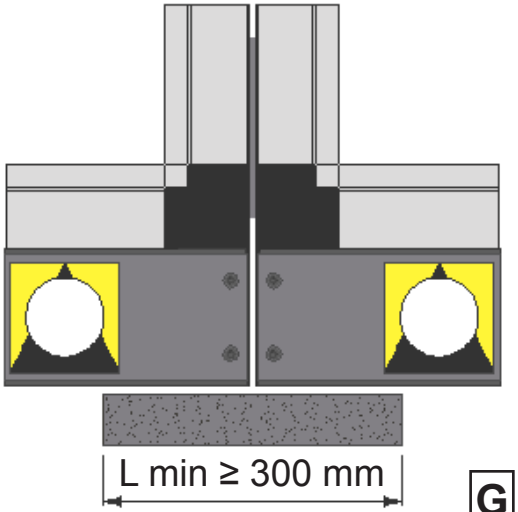


F



F_1

- la superficie dei punti di appoggio deve avere una larghezza idonea per consentire le operazioni di posizionamento / avvicinamento e assemblaggio delle singole sezioni durante la fase di installazione (Dis. G);
- la superficie di contatto con il telaio deve essere sufficientemente dura e liscia per consentire le operazioni di posizionamento / avvicinamento e assemblaggio in relazione della massa della macchina;
- la planarità complessiva dell'assieme dei singoli punti deve essere verificata eventualmente corretta con l'utilizzo di spessori metallici.



G

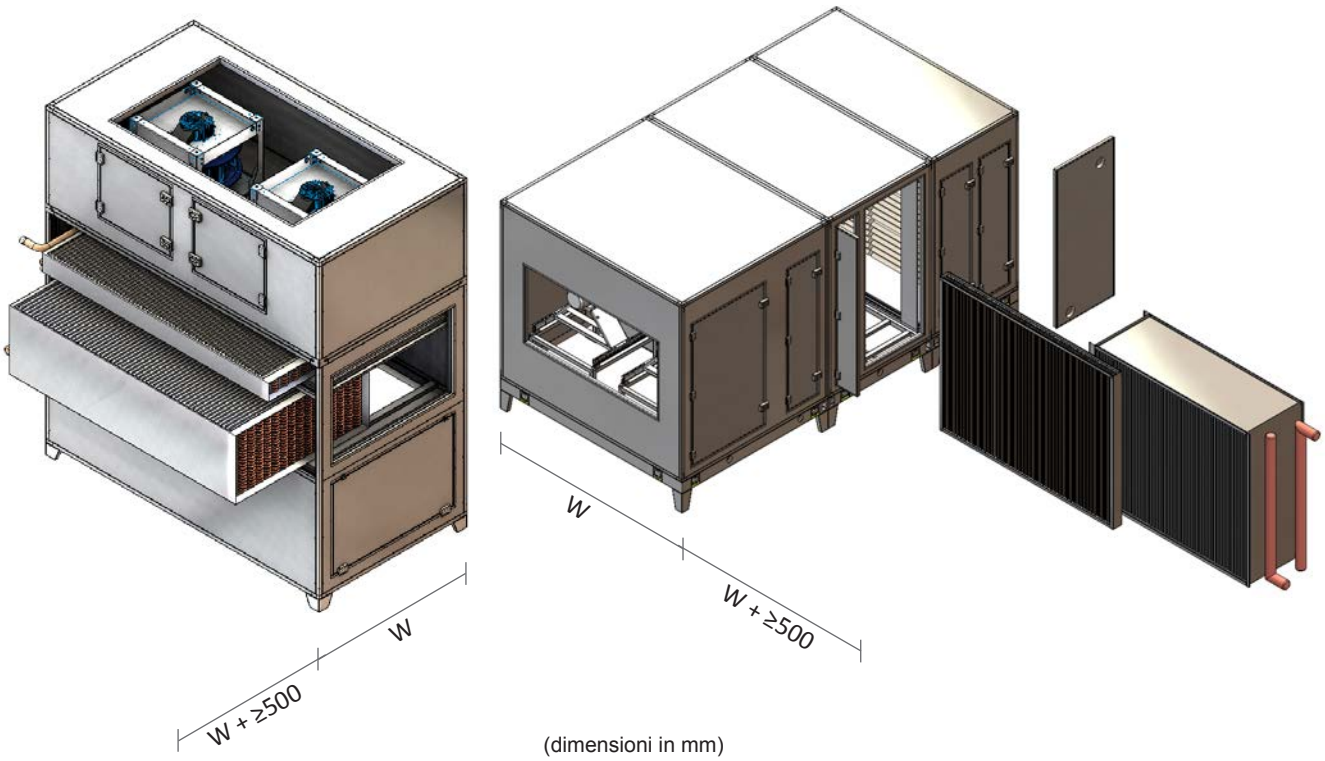
LEGGERE E COMPRENDERE LE ISTRUZIONI
Prima di effettuare qualsiasi tipo di operazione ogni operatore deve conoscere perfettamente il funzionamento della macchina e dei suoi comandi ed aver letto e capito tutte le informazioni contenute nel presente manuale.

Tutte le operazioni effettuate sulla macchina devono essere eseguite da personale abilitato in ottemperanza alla legislazione nazionale vigente nel paese di destinazione.

L'installazione e la manutenzione della macchina devono essere eseguite secondo le norme nazionali o locali in vigore.

4.2 Spazio disponibile

L'area scelta per la collocazione deve avere uno spazio libero, attorno e sopra la macchina, tale da consentire le operazioni di installazione e, successivamente, di manutenzione ordinaria e straordinaria.
Di particolare importanza lo spazio sul lato ispezioni ed attacchi, che deve permettere la completa apertura dei pannelli e l'estrazione delle batterie per eventuali interventi straordinari.
La Fig. 4 indica le aree minime necessarie sui lati della macchina.



(dimensioni in mm)

Fig. 4

La macchina deve essere installata in modo da permettere la manutenzione ordinaria e straordinaria.
La garanzia non copre costi relativi a piattaforme o a mezzi di movimentazione necessari per eventuali interventi.

4.3 Unione fra le sezioni e fissaggio

Quando la macchina è divisa in più sezioni è necessario procedere al loro assemblaggio in cantiere, secondo lo schema d'assieme fornito dal disegno.

1. Applicare la guarnizione autoadesiva, in dotazione, lungo il perimetro della faccia di unione fra due sezioni, su un solo lato. (Fig. 5)
2. Collocare in posizione le sezioni, avvicinandole e facendole adattare negli incastri previsti sugli angoli delle sezioni stesse. (Fig. 5)
3. Accoppiare le sezioni attraverso i fori praticati nella piastra, usando le viti M8 in dotazione e serrarle in modo moderato e graduale, su tutto il perimetro, sino a che la guarnizione sul profilo sia compressa in modo uniforme (Fig.6).

L'unione delle sezioni può essere interna tramite fissaggio ad angolari interni, oppure esterna tramite apposite giunzioni;
In alcuni casi può essere necessario sfilare parzialmente le batterie e/o i separatori di gocce per accedere alle piastre di giunzione interne.

4. Applicare un cordone di sigillante, fornito in dotazione, sui due lati e nella parte superiore del perimetro di unione.

APPLICAZIONE GUARNIZIONE AUTOADESIVA

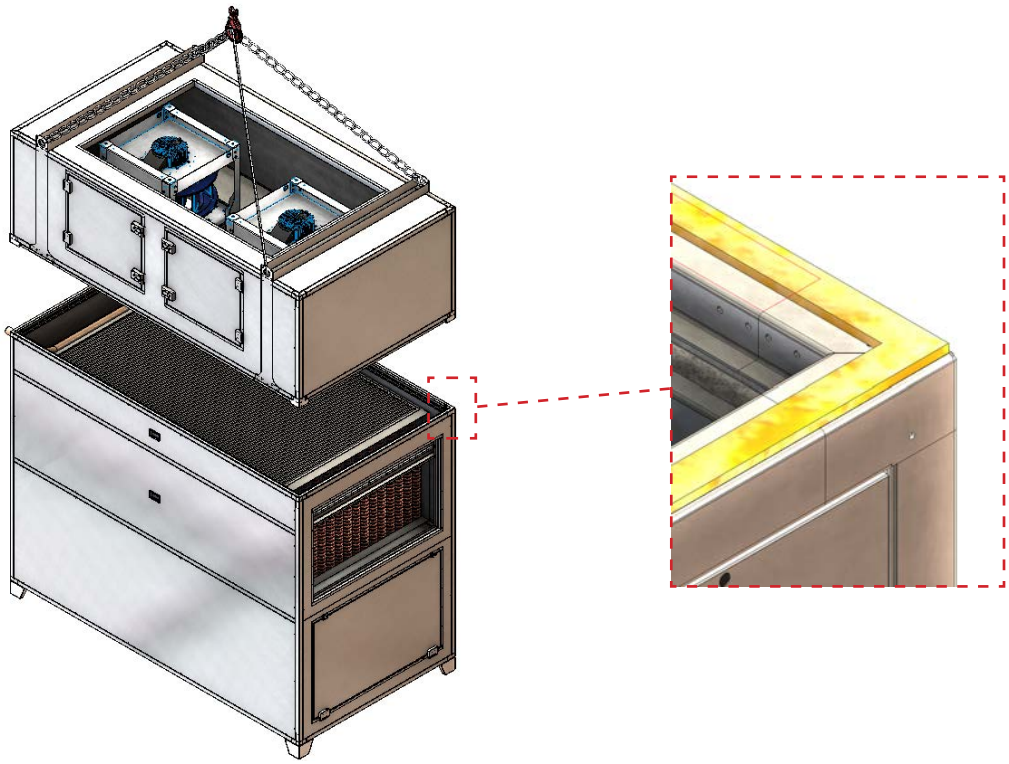


Fig. 5

FISSAGGIO GIUNZIONI INTERNE

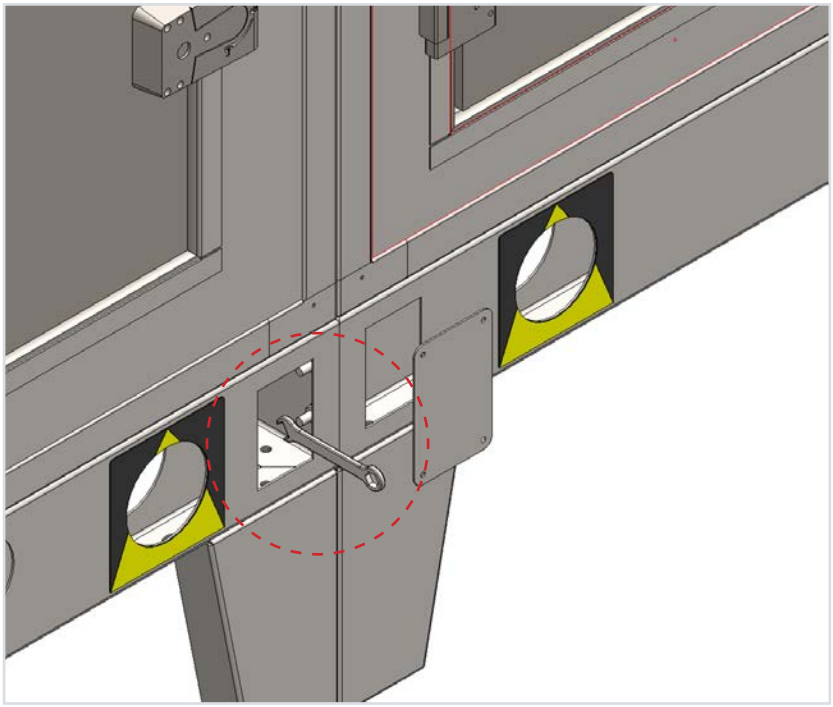


Fig. 6

4.4 Collegamento delle batterie

4.4.1 Batterie ad acqua

Le prescrizioni ed i collegamenti consigliati sono validi anche per batterie con altri fluidi liquidi (miscela acqua-glicole, olio diatermico, ecc.). Le regole generali che seguono rappresentano il livello tecnico minimo raccomandato per ogni impianto.

a) Supportare il circuito esterno in modo adeguato e prevedere opportuni giunti di dilatazione ed antivibranti, evitando qualunque trasmissione di vibrazioni e sollecitazioni sui collettori delle batterie.
b) Disporre le tubazioni e le varie apparecchiature del circuito in modo da non intralciare l'estrazione delle batterie, l'apertura dei pannelli di ispezione e l'accesso a tutte le sezioni della macchina.
c) Per non provocare danni alle saldature sui collettori, eseguire i collegamenti con attenzione senza sollecitare a torsione i collettori stessi, ciò in particolare quando gli scambiatori sono di piccole dimensioni.

La resa delle batterie è data normalmente con alimentazione in controcorrente, quindi con ingresso acqua a valle ed uscita a monte rispetto al senso del flusso aria.
Le targhette "*Entrata acqua*" ed "*Uscita acqua*" poste in prossimità dei collettori rispettano, appunto, tale regola.

Si deve, inoltre, prevedere:
1) uno scarico nel punto più basso per consentire il drenaggio (obbligatorio);
2) una valvola di sfiato nel punto più alto per favorire un agevole riempimento (consigliato);
3) valvole di intercettazione, sulla mandata e sul ritorno, per consentire lo smontaggio della batteria in caso manutenzione straordinaria;
4) nel caso di batterie calde, l'arresto del ventilatore deve provocare il blocco della pompa di circolazione, o un by-pass sul circuito, al fine di evitare danni per l'aria stagnante surriscaldata.

L'installatore dovrà naturalmente garantire i valori di portata acqua previsti dal progetto.

4.4.2 Batterie a vapore

Seguire le regole dei punti a), b), c) prescritti per le batterie ad acqua (paragrafo 4.4.1.), facendo attenzione alle targhette "*Entrata vapore*" ed "*Uscita condensa*".

Nella realizzazione dell'impianto, l'installatore tenga inoltre presente che:
1) le batterie a vapore sono montate sulla macchina con una certa inclinazione verso il collettore di uscita, per drenare naturalmente la condensa;
2) dovranno essere previste valvole di intercettazione, all'entrata e all'uscita, in modo da poter isolare la batteria e smontarla se necessario;
3) la condensa non deve ristagnare all'interno della batteria, nei collettori e nei tubi di alimentazione e scarico; a questi ultimi deve essere conferita una inclinazione minima del 2% verso la caldaia, per evitare pericolosi colpi d'ariete all'arrivo del vapore;
4) la condensa nei tubi a monte non deve mai attraversare la batteria, per cui deve essere installata una valvola di scarico condensa prima della batteria, collegata al tubo di ritorno in caldaia;
5) la condensa che si forma nella batteria deve essere drenata con una valvola di scarico a valle della batteria stessa;
6) quando vi sia una regolazione del vapore con valvola di tipo "tutto o niente" ed una possibilità di aspirare aria a 0°C, o inferiore, è necessario predisporre una pressione del vapore non inferiore a 0,4 kg/cm^2 per proteggere la batteria dal gelo;
7) è indispensabile escludere l'alimentazione della batteria all'arresto del ventilatore, allo scopo di prevenire la formazione di aria surriscaldata che può danneggiare i motori dei ventilatori.

4.4.3 Batterie ad espansione diretta

Seguire sempre le regole dei punti a) e b) prescritti per le batterie ad acqua (paragrafo 4.4.1.), rammentando che la massima resa si ottiene sempre con alimentazione in controcorrente. Nel caso di batterie ad espansione diretta, tuttavia, l'alimentazione è già predisposta dal collegamento del distributore, al quale basta far arrivare il tubo del liquido.

Nell'esecuzione dell'impianto è indispensabile attenersi alle regole della migliore tecnica frigorifera, in particolare si ricorda che:
1) la batteria è fornita con una carica di tenuta di azoto anidro;
2) impiegare solo tubi in rame per impianti frigoriferi, accuratamente puliti, disossidati e disidratati, quindi sigillati sino al momento dell'uso;
3) il collettore della batteria deve essere tagliato solo al momento di procedere alla brasatura, eseguita facendo fluire all'interno azoto anidro per prevenire ossidazioni;
4) con lo stesso criterio del punto 3) si deve procedere alla brasatura del distributore al tubo del liquido;
5) il circuito deve essere dotato di apparecchiature idonee a garantire la funzionalità e regolarità di esercizio di tutto l'impianto del quale, rammentiamo, la batteria è solo uno dei componenti.

Nel dimensionamento del circuito frigorifero, è necessario che la velocità del gas nelle tubazioni non sia inferiore a 2,5 m/s nei tratti orizzontali ed a 5 m/s nei tratti verticali, al fine di garantire il ritorno dell'olio al compressore.

4.5 Collegamento degli scarichi

Tutti i collegamenti devono venire eseguiti a regola d'arte, secondo le migliori tecniche disponibili ed avendo cura di rispettare, nelle alimentazioni e negli scarichi, le dimensioni indicate.
Gli scarichi devono essere dotati di sifone che, nella situazione più comune di bacino in depressione, deve avere un battente dimensionato in funzione della massima pressione negativa esistente nella sezione dove è posto il bacino stesso. Semplificando, si assume come riferimento la pressione totale del ventilatore ed in Fig. 7 sono indicate le dimensioni del battente ed i semplici rapporti con tale pressione.

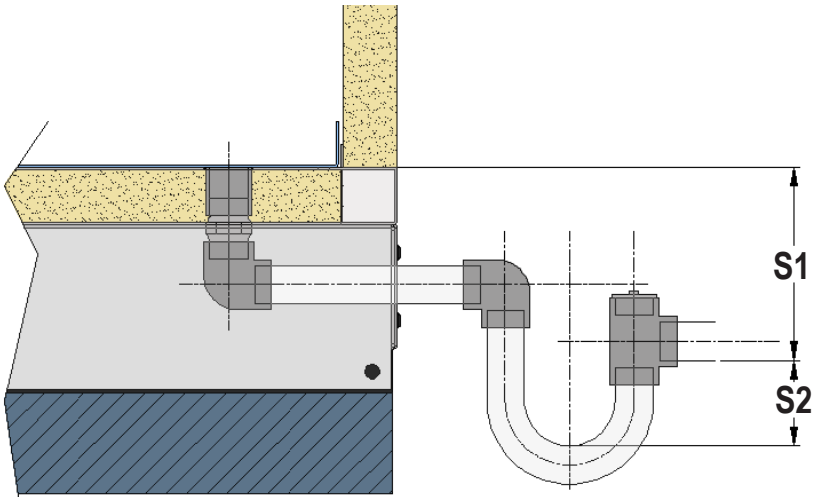


Fig. 7

S1 = Ht / 10 + 35	**S2** = Ht / 10 x 0,75

S1 - S2 = battenti minimi, in mm, come da figura
Ht = pressione totale, in Pa, rilevabile dalla "SCHEDA TECNICA"

4.6 Collegamenti aeraulici

I collegamenti dei canali aria, mandata - aspirazione ed eventuale espulsione - ricambio, vanno eseguiti con flange aventi le stesse dimensioni di quelle predisposte sulla macchina, facilmente rilevabili dal DISEGNO d'assieme in dotazione.

4.7 Collegamenti elettrici

La targa di identificazione esterna (Fig.1), e la documentazione tecnica a corredo, indicano il tipo di alimentazione elettrica prevista e la corrente massima assorbita a pieno carico (FLA) dai motori dei ventilatori.
In funzione dei componenti montati possono essere previsti anche diversi tipi di alimentazione, nella tensione e nel numero di fasi, sempre comunque indicati sulla targa e nella documentazione.

L'impianto deve comprendere adeguati dispositivi di protezione sui circuiti di potenza, tarati secondo l'assorbimento nominale di targa, per ogni singolo componente presente nella macchina.

Per i collegamenti da eseguire all'interno, realizzare fori sui pannelli e completarli di adatti passacavi nei punti più idonei, in relazione anche all'impianto esterno.

4.7.1 Collegamenti per ventilatori Plug-fan / Brushless

Collegamenti di potenza: dal quadro elettrico di distribuzione / comando, collegarsi alla morsettiera posta a bordo del motore brushless. La sezione del cavo viene determinata consultando la seguente tabella.

Potenza motore (Alimentaz. Trifase)	Cavo tipo	Cavo sezione	Portata cavo (A)	Corrente Mot. (A) a 400V	Caduta di V L cavo = 15 mt
0,75 kW	FG16OR16	4G1,5	13,65	1,3	0,09%
1,1 kW	FG16OR16	4G1,5	13,65	1,9	0,13%
1,5 kW	FG16OR16	4G1,5	13,65	2,6 / 3	0,18%
2,2 kW	FG16OR16	4G1,5	13,65	4,1 / 5	0,27%
3 kW	FG16OR16	4G2,5	18,2	5,1 / 6	0,22%
4 kW	FG16OR16	4G2,5	18,2	7,1 / 8	0,29%
5,5 kW	FG16OR16	4G4	24	9,5 / 10,5	0,25%
7,5 kW	FG16OR16	4G4	24	12,7 / 14	0,34%
11 kW	FG16OR16	4G6	30,8	18 / 20	0,34%
15 kW	FG16OR16	4G10	42	26 / 30	0,27%
18,5 kW	FG16OR16	4G16	56	32 / 35	0,24%
22 kW	FG16OR16	4G16	56	38 / 42	0,25%
30 kW	FG16OR16	4G25	73,5	52 / 55	0,23%
37 kW	FG16OR16	4G25	73,5	63 / 66	0,28%
45 kW	FG16OR16	3x35+1G25	90	76,5 / 80	0,24%
55 kW	FG16OR16	3x50+1G25 con 3 circuiti adiacenti	108	94 / 97	0,22%
55 kW	FG16OR16	3x35+1G25 con 1 solo circuito	128	94 / 97	0,30%
75 kW	FG16OR16	3x50+1G25 con 1 solo circuito	175	128 / 132	0,30%
75 kW	FG16OR16	3x70+1G35 con 3 circuiti adiacenti	155,5	128 / 132	0,30%

In caso di motore trifase collegare il cavo ai morsetti L1,L2,L3, mentre in caso di motore monofase collegare il cavo ai morsetti L, N.
Collegare il conduttore di protezione giallo verde al morsetto PE. Nel caso in cui sulla morsettiera siano presenti due morsetti contrassegnati dalla sigla PE, è opportuno fare un ponte tra i due e quindi collegarli al conduttore di protezione presente nel cavo d'alimentazione.

Questo tipo di motori, segnalano all'esterno l'intervento delle protezioni termiche interne.
Lo stato delle protezioni termiche, viene portato all'esterno collegando un cavo schermato ai morsetti NC e COM in morsettiera. La segnalazione avviene tramite un contatto NO/NC, il quale può essere interfacciato con un eventuale controllore di processo.

Ai morsetti GND, +10V, 0-10V o Ain 1U, si deve collegare un segnale esterno per poter variare la velocità del ventilatore. Se il segnale proviene da un PLC, quindi un segnale analogico, si deve effettuare il collegamento tra i morsetti GND e 0-10V (Ain 1U), se invece la regolazione della velocità viene fatta tramite potenziometro 0-10V, collegarsi ai morsetti GND, 0-10V(Ain 1U), +10V.
Anche in questo caso si deve utilizzare un cavo schermato.

Per i collegamenti elettrici delle morsettiere, verificare sempre lo schema riportato nella scatola elettrica.

4.7.2 Sicurezze sulle ispezioni

Nel caso di apertura di una delle porte della macchina dove sono installati i motori / ventilatori, la macchina deve immediatamente fermarsi.
Le sezioni ventilanti sono corredate di microinterruttore e/o rete di protezione sulle porte di accesso. Nel caso sia presente il microinterruttore di tipo N.A., collegare lo stesso all'ausiliario del contattore del motore. In tal modo, all'apertura della portina il ventilatore verrà comunque spento.
Si devono collegare tutti i microinterruttori di sicurezza in serie sul contatto NO, da questi si va ad agire su un relè d'appoggio il cui contatto andrà collegato ad un ingresso digitale del PLC che verrà usato.
Nel caso in cui non ci fosse un controllore ma un sistema di tipo elettromeccanico, si deve agire direttamente sulla bobina d'apertura dell'interruttore generale che alimenta tale macchina.

Il loro cablaggio al sistema di sicurezza dell'impianto, che deve soddisfare i principi già descritti al capitolo "INTRODUZIONE", è a cura dell'installatore. Tale impianto deve essere realizzato con le protezioni "**interbloccate**", secondo la CEI-EN 60204-1: l'intervento di uno dei microinterruttori di sicurezza, così come quello di ogni altro tipo di protezione elettrica installata, deve inibire completamente ed in modo irreversibile il funzionamento della macchina. La sua riattivazione deve essere consentita solo in modo elettro-manuale, con una manovra di interruzione e successivo ripristino dell'alimentazione di potenza dal quadro generale.
Per il collegamento dei microinterruttori di sicurezza su porte dei ventilatori usare cavo tipo FROR con sezione 2x1mmq.

4.7.3 Illuminazione interna

Viene cablata, a cura dell'installatore, direttamente sui punti luce all'interno dell'unità; il suo funzionamento deve soddisfare i principi delle direttive CEE, quindi si richiede la sua attivazione collegata, automaticamente, all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

4.7.4 Messa a terra

Deve essere eseguita attraverso cavi di sezione adeguata, rispettando in modo scrupoloso le norme in vigore.
La messa a terra della macchina, obbligatoria per legge, è un requisito fondamentale per rispettare le norme di sicurezza contro gli infortuni di origine elettrica.

La mancanza, o il non corretto collegamento a terra, esonerano il costruttore da ogni responsabilità in merito ad infortuni di origine elettrica.

Si richiama l'attenzione sulla responsabilità dell'installatore nel rendere attivi i sistemi di sicurezza installati secondo le Direttive CEE. I cablaggi e tutti i componenti elettrici impiegati nella installazione devono essere conformi alle normative IEC e CEI in vigore.

5. AVVIAMENTO

5.1 Verifiche preliminari

Prima di procedere all'avviamento della macchina è necessario effettuare controlli preliminari.

Le operazioni di messa in servizio devono essere eseguite in conformità a tutte le prescrizioni dei paragrafi precedenti.

Malfunzionamenti o danni possono derivare anche da mancanza di adeguate cure durante la spedizione, il trasporto e l'installazione. È buona norma controllare prima dell'installazione o della messa in funzione che non ci siano componenti o parti danneggiate causate da manomissione, vibrazioni durante il trasporto oppure maltrattamenti subìti dalla movimentazione in cantiere.

5.1.1 Controlli prima della messa in funzione

- Verificare che la macchina sia installata a regola d'arte e in conformità alle indicazioni di questo manuale.
- Verificare l'allacciamento elettrico ed il corretto fissaggio di tutti i morsetti.
- Verificare che la tensione sia quella riportata sulla targhetta dell'unità.
- Verificare che la macchina sia connessa all'impianto di terra.
- Verificare che in prossimità delle parti rotanti (giranti dei ventilatori) e nei vani delle varie sezioni non vi siano corpi estranei o sporcizia.
- Verificare che gli scarichi non siano ostruiti.
- Verificare che i circuiti idraulici siano alimentati.
- Verificare che i circuiti delle batterie siano alimentati e le valvole aperte.
- Verificare che tutte le porte e pannelli d'ispezione siano chiusi con gli appositi sistemi di chiusura.

Non modificare i collegamenti elettrici dell'unità altrimenti la garanzia terminerà immediatamente.

5.1.2 Controlli durante il funzionamento

- Verificare che le portate d'aria siano corrette.
- Verificare l'assorbimento elettrico della macchina.

Non avvicinarsi e non inserire alcun oggetto nelle parti in movimento.

5.2 Sistemi di sicurezza

La loro funzionalità ed affidabilità viene verificata facendo intervenire, ripetutamente, tali sistemi che devono provocare un arresto d'emergenza di tutte le parti mobili e togliere l'alimentazione alla macchina. La prova di intervento deve essere ripetuta per almeno tre volte, con esito positivo, su ognuno dei punti protetti e le tre prove non devono essere eseguite in modo consecutivo sullo stesso punto.
Nelle unità dotate di illuminazione interna, l'arresto di emergenza deve attivare contemporaneamente l'accensione dei punti luce installati.

5.3 Motori / ventilatori Brushless

a) Controllare il corretto senso di rotazione dei ventilatori, secondo la freccia riportata sulla girante; in caso di rotazione contraria, intervenire sul collegamento della linea trifase.

b) Misurare l'assorbimento di corrente e confrontarlo con il dato di targa del motore; se è superiore, ricercarne la causa controllando:

- che il ventilatore ruoti a mano liberamente;
- che la velocità del ventilatore sia quella prevista;
- che la portata aria non sia superiore al valore di targa della macchina;
- la corretta alimentazione elettrica.

c) Accertarsi dello stabile fissaggio delle protezioni fisse sulle parti in movimento.

5.4 Filtri aria

Controllare che i filtri non abbiano subito danni durante il trasporto e l'installazione e che non siano alterati da sporcizia od altro. Se le celle sono state spedite a parte, provvedere al loro montaggio avendo cura di:

- inserire nelle guide i normali filtri piani, ondulati o metallici, premendo una cella contro l'altra con la leggera pressione di chiusura del pannello di ispezione;
- inserire i filtri a tasche nelle loro sedi agganciando le molle sui telai;
- montare i filtri assoluti facendo combaciare con cura la guarnizione e serrando moderatamente le viti dei telai di sostegno e bloccaggio;
- quando sono previsti manometri differenziali, controllarne il funzionamento ed il collegamento.

Per qualsiasi altri tipi di filtri speciali vengono date istruzioni di volta in volta.

5.5 Batterie

Verificare che i pacchi alettati siano integri e puliti; se durante le operazioni di movimentazione / installazione precedentemente descritti sono state provocate deformazioni o schiacciamenti delle alette, ripristinare la superficie del pacco con gli appositi pettini. Eseguire lo sfiato del circuito, ripetendo l'operazione più volte con le pompe in funzione.

Nella stagione fredda, quando vi sia possibilità di aspirare aria a temperatura inferiore a 0°C, oppure nel caso la macchina resti ferma con queste temperature, è necessario provvedere allo svuotamento dei circuiti acqua non utilizzati per evitare rotture da gelo.
Per superare tale pericolo, si possono utilizzare miscele anticongelanti acqua-glicole tenendo presente la percentuale di glicole etilenico in funzione della temperatura minima che può essere raggiunta dalla zona interessata.

La seguente tabella riporta, a titolo indicativo, le temperature di congelamento di alcuni valori di miscela acqua-glicole; in ogni caso, fanno testo i dati indicati dal produttore del glicole etilenico.

Percentuale di glicole nella miscela (in volume)	Punto di congelamento °C
0 %	0 °
10 %	- 5,5 °
20 %	- 9,0 °
30 %	- 15 °
40 %	- 25 °
50 %	- 33 °

N.B.: Si ricorda che quando si usa una miscela acqua-glicole, la potenza resa della batteria diminuisce. Si deve, pertanto, accettare una penalizzazione nella resa della macchina, tranne nel caso in cui il funzionamento con miscela sia stato previsto in fase di progetto e gli scambiatori siano stati opportunamente maggiorati per compensare la perdita.

5.6 Serrande

Quando il comando è manuale, controllare che tutta la corsa venga fatta con regolarità e dolcezza e che il bloccaggio in posizione sia efficiente. Se invece la serranda è dotata di servocomando, accertarsi che non vi siano rallentamenti o inceppamenti durante l'intera corsa. Per i collegamenti dei servocomandi, attenersi alle istruzioni del costruttore allegate alla macchina.

6. MANUTENZIONE

La manutenzione permette di:
- Mantenere efficiente la macchina.
- Prevenire eventuali guasti.
- Ridurre la velocità di deterioramento della macchina.

Si consiglia di prevedere un libro macchina con lo scopo di tenere traccia degli interventi effettuati sull'unità agevolando l'eventuale ricerca dei guasti. (vedi capitolo 6.9)

Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite in conformità a tutte le prescrizioni descritte in questo manuale negli specifici paragrafi.

Utilizzare opportuni dispositivi di protezione individuali previsti dalla normativa vigente.

Prima di ogni operazione di manutenzione o riparazione, togliere l'alimentazione elettrica all'unità.
Il controllo dell'efficienza dei micro-interruttori di sicurezza viene fatto con alimentazione inserita.

6.1 Sistemi di sicurezza

I requisiti essenziali di sicurezza, previsti dalle Direttive CEE ed ai quali questa macchina è conforme, devono essere verificati almeno ogni 90 giorni.

La verifica deve accertare la corretta funzionalità delle sicurezze installate e la loro affidabilità procedendo come segue:
1. rilevare, dalla documentazione a corredo della macchina, i dispositivi e gli accorgimenti costruttivi adottati;
2. usare tutte le precauzioni del caso, con macchina regolarmente funzionante, provocare l'intervento delle sicurezze, una alla volta, verificando l'immediata interruzione dell'alimentazione a tutte le parti della macchina ed il suo arresto (ad esempio, aprire le ispezioni una alla volta); ripetere l'operazione 2-3 volte, non consecutive, per tutta la serie di dispositivi di sicurezza installati;
3. se è prevista l'illuminazione interna, controllare che, durante la prova precedente, all'apertura dei pannelli di ispezione si accendano i punti luce interni;
4. controllare il corretto posizionamento dei sistemi di sicurezza statici, o passivi, ed il loro stabile fissaggio a parti fisse; in particolare, le protezioni delle parti mobili che devono essere fissate rigidamente e smontabili solo con specifici attrezzi.

Dell'avvenuta verifica, ogni 90 giorni, deve essere conservata la documentazione, da parte di chi gestisce la macchina, con il risultato dei controlli.

6.2 Ventilatori EC Brushless

6.2.1 Manutenzione ventilatori

Questo paragrafo intende solo descrivere la manutenzione / pulizia ordinaria dei ventilatori Brushless.
Lo smontaggio del prodotto deve essere eseguito o sorvegliato da personale qualificato in possesso di conoscenze specialistiche adeguate. In caso di smaltimento, smontare e scomporre il prodotto in componenti singoli adatti per essere smaltiti, seguendo la procedura generale tipica per i motori.

Se presenti anomalie o malfunzionamenti del ventilatore non eseguire riparazioni. Contattare la nostra assistenza post-vendita che indicherà la soluzione più opportuna per la riparazione o la sostituzione.

ATTENZIONE
Tensione presente sui morsetti e sugli allacciamenti anche ad apparecchio spento, pericolo scossa elettrica.
Aprire l'apparecchio solo dopo qualche minuto dal disinserimento onnipolare della tensione.

PERICOLO DI LESIONI
- Non sostare nella zona di pericolo dell'apparecchio;
- Quando si lavora sull'apparecchio, spegnere la tensione di rete e bloccarla contro la riattivazione;
- Attendere che l'apparecchio si arresti;
- Al termine dei lavori sull'apparecchio, rimuovere gli attrezzi utilizzati o altri oggetti dall'apparecchio.

Se l'apparecchio resta fermo per oltre quattro mesi, si consiglia di metterlo in funzione al massimo numero di giri per almeno tre ore per consentire l'evaporazione della condensa eventualmente penetrata e smuovere i cuscinetti.

6.2.2 Pulizia e verifiche di sicurezza

- Non pulire l'apparecchio con un'idropulitrice;
- Non utilizzare detergenti contenenti acidi, soluzioni alcaline o solventi;
- Per la pulizia non utilizzare oggetti appuntiti e con bordi taglienti.

Cosa controllare	Tipo di verifica	Frequenza verifica	Intervento da eseguire
Controllare che il ventilatore non presenti danni alle pale e all'alloggiamento	Ispezione visiva	Almeno ogni 6 mesi	Sostituzione del prodotto
Fissaggio dei cavi di collegamento	Ispezione visiva	Almeno ogni 6 mesi	Fissaggio dei cavi
Assenza di danni dell'isolamento dei conduttori	Ispezione visiva	Almeno ogni 6 mesi	Sostituzione dei conduttori
Presenza di usura/depositi / corrosione o danni della girante	Ispezione visiva	Almeno ogni 6 mesi	Pulizia della girante o sostituzione del prodotto
Ermeticità dei passacavi a vite	Ispezione visiva	Almeno ogni 6 mesi	Stringere, sostituzione in presenza di danno
Fori per scarico di condensa, dove necessario, contro occlusione	Ispezione visiva	Almeno ogni 6 mesi	Aprire i fori ostruiti
Rumorosità atipiche dei cuscinetti	Acustico	Almeno ogni 6 mesi	Sostituzione del prodotto
Controllo delle vibrazioni	Misuratore di vibrazioni	Raccomandazione ogni 6 mesi	Pulizia della girante o sostituzione del prodotto

6.3 Filtri aria

a) Poiché la durata dei filtri dipende dalle condizioni ambientali di lavoro, procedere ogni 15 giorni ad un loro controllo per accertare la possibilità di arrivare alle normali cadenze di manutenzione.
b) Ogni 60 giorni eseguire la pulizia o la sostituzione delle celle; se sono di tipo rigenerabile vanno pulite mediante aspirazione o battitura, oppure con un lavaggio in acqua tiepida e detersivo; se sono a tasche od assoluti non è possibile alcun recupero e vanno sostituiti.
c) Quando è installato un manometro differenziale per rilevare la perdita di carico dei filtri, pulire o sostituire le celle quando il valore di tale perdita raggiunge il livello massimo indicato dal fabbricante (solitamente 200 Pa - 20 mm per i filtri ondulati, 300 Pa - 30 mm - per quelli a tasche, 500 Pa - 50 mm per gli assoluti), indipendentemente dal periodo di funzionamento.
d) Nei filtri a rullo, sostituire i rulli non appena arrivano a fine corsa.

La mancata manutenzione dei sistemi filtranti comporta gravi inconvenienti per l'efficienza dell'impianto con:
- aumento delle perdite di carico nel circuito aria e riduzione di portata aria;
- conseguente diminuzione della resa della macchina e peggioramento del confort in ambiente;
- nel caso di batterie ad espansione diretta si possono verificare malfunzionamenti e anche all'impianto frigorifero.

6.4 Batterie

In occasione della pulizia, o sostituzione, dei filtri, controllare lo stato e l'integrità dei pacchi alettati. Può infatti accadere che, per mancata o tardiva manutenzione ai filtri o per danni agli stessi, le impurità abbiano intasato i pacchi alettati.
In tale caso, non usare attrezzi che potrebbero danneggiare le alette, ma utilizzare un getto di aria compressa soffiata in senso contrario al flusso di funzionamento. Se vi sono deformazioni alle alette, ripristinarle con gli appositi pettini.

Quando per gravi guasti, perdite od altro, la batteria debba essere smontata, procedere come segue:
1. accertarsi che lo spazio esterno disponibile sia sufficiente per l'intera lunghezza della batteria (come prescritto al paragrafo 4.2);
2. chiudere le valvole di intercettazione, all'entrata ed all'uscita, e drenare la batteria aprendo sfiato e scarico;
3. staccare i collettori dal circuito di alimentazione;
4. togliere il pannello di copertura dei collettori stessi e, all'interno, le lamiere laterali;
5. sollevare il lato collettori e trascinare la batteria verso l'esterno, facendola scivolare sulle guide, eventualmente lubrificate con grasso;
6. se la macchina deve continuare il servizio senza la batteria guasta, rimontare il pannello di copertura collettori tappando i fori di uscita.

Per il montaggio della batteria riparata, procedere in senso inverso con le operazioni sopra indicate, eventulamente lubrificate con grasso la sede e curare la sigillatura dei collettori sul pannello.

Tutte le operazioni descritte in questo capitolo DEVONO ESSERE SEMPRE ESEGUITE DA PERSONALE QUALIFICATO. Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità o di accedere a parti interne, assicurarsi di aver sconnesso l'alimentazione elettrica. Prestare particolare cautela quando si opera in prossimità delle batterie. Le alette di alluminio sono particolarmente taglienti e possono provocare gravi ferite.
Dopo le operazioni di manutenzione richiudere i pannelli fissandoli con le viti di fissaggio.

6.5 Serrande

Ogni 180 giorni controllare che le alette delle serrande compiano l'intera corsa aperta / chiusa con regolarità, senza punti duri o inceppamenti, in particolare nelle serrande dotate di servocomando.

Quando il comando è manuale, verificare il buon funzionamento del bloccaggio in posizione.

6.6 Precauzioni per fermi macchina

Se l'unità deve rimanere ferma per lunghi periodi, è necessario usare alcune semplici precauzioni:

1. togliere l'alimentazione elettrica dal quadro generale, segnalando il fermo macchina;
2. chiudere l'alimentazione acqua;
3. svuotare i bacini e pulirli;
4. chiudere le valvole di intercettazione e drenare le batterie;
5. chiudere tutte le serrande;
6. se la macchina è dotata di filtri assoluti, smontarli e chiuderli in contenitori sigillati;
7. periodicamente, indicativamente ogni 30 giorni, far girare i ventilatori per alcuni secondi allo scopo di evitare danni ai cuscinetti della girante.

Quando la macchina può rimanere ferma a temperature uguali od inferiori a 0 °C, è particolarmente importante il drenaggio; bisogna inoltre provvedere a svuotare i sifoni di scarico per prevenire rotture da gelo.
Se i circuiti acqua delle batterie non vengono svuotati, è necessario riempire gli stessi con una miscela anticongelante, secondo la tabella di riferimento del paragrafo 5.5.
Nel caso di fermi per lunghi periodi (anni) potrebbe non essere sufficiente la miscela anticongelante a causa della separazione delle glicole dall'acqua, si raccomanda pertanto di svuotare i circuiti delle batterie.

6.7 Schema riassuntivo di manutenzione periodica

	15 gg	30 gg	60 gg	90 gg	180 gg	12 mesi
Sistemi di sicurezza (controllo e prova)				*		
Motori / ventilatori						
- cuscinetti, eventuale lubrificazione						*
Filtri aria						
- controllo	*					
- pulizia o sostituzione			*			
Batterie (controllo)			*			
Serrande (controllo)					*	

L'operazione di "controllo e prova" dei sistemi di sicurezza deve essere documentata, con gli altri interventi di manutenzione, su un "Libro macchina". Al paragrafo 6.9 è riportato un libro macchina tipo.

I periodi si intendono per giorni di funzionamento della macchina, con un servizio continuo di 12 h/giorno. Periodi di funzionamento continuo maggiori, o minori, di 12 h/giorno spostano in proporzione i periodi di manutenzione periodica.

Il "controllo e prova" dei sistemi di sicurezza e la lubrificazione dei cuscinetti dotati di ingrassatore devono essere eseguiti almeno ogni 12 mesi, anche se la macchina funziona per periodi limitati.

6.8 Ricerca delle anomalie

	Tipo di inconveniente	Causa probabile	Intervento da eseguire
1.	Mancato intervento sicurezze attive	Guasto all'impianto elettrico	Chiedere intervento impiantista
		Guasto sui componenti elettrici	Sostituire componente / chiedere intervento assistenza
2.	Portata aria insufficiente	Filtri sporchi	Sostituire o pulire filtri
		Pacco batterie sporco	Pulire batterie
		Rotazione ventilatore invertita	Collegare correttamente il motore
		Perdite di carico impianto eccessive	Verificare progetto e/o impianto / chiedere modifica della sezione ventilante
		Serrande chiuse	Aprire serrande e verificare funzionalità comando
3.	Portata aria eccessiva	Perdite di carico impianto inferiori al previsto	Regolare serrande e verificare funzionalità comando / verificare progetto o impianto / chiedere la modifica della trasmissione
		Mancanza componenti interni (es. celle filtranti?)	Verificare interno unità ed eventualmente montare elementi mancanti
		Pannelli ispezione aperti	Chiudere porte o pannelli d'ispezione
4.	Resa termica scarsa	Portata aria insufficiente	Vedi anomalia 2
		Alimentazione batterie scarsa o mancante	Aprire valvole di intercettazione / verificare se la portata delle pompe è conforme al progetto verificare il senso di rotazione pompe, se errato scambiare le fasi
		Alimentazione batterie invertita	Invertire collegamenti Entrata/Uscita
		Pacco batterie sporco, o rovinato	Pulire il pacco alettato e/o pettinarlo
		Bolle d'aria nei circuiti (batterie a liquido)	Eseguire lo sfiato
		Temperatura fluidi di scambio non a progetto	Regolare termostati sui generatori termici (sorgenti di calore o gruppi frigoriferi)
5.	Trascinamento acqua	Portata aria eccessiva	Vedi anomalia 3
6.	Rumorosità e/o vibrazioni eccessive	Cuscinetti ventilatore, usurati	Sostituire cuscinetti
		Equilibratura parti rotanti fuori tolleranza	Equilibrare o sostituire le parti rotanti
		Corpi estranei nelle parti rotanti	Eseguire pulizia interna
		Rete di protezione vent. non fissata	Serrare a fondo le viti di fissaggio
		Viti fissaggio pannelli alllentate	Serrare dolcemente le viti pannelli
		Alimentaz. motore mancante di una fase	Verificare collegamento morsetti e bloccarli a fondo
		Tensione di alimentazione non corretta	Confrontare la tensione d'alimentazione con quella presente sulla targa d'identificazione

6.9 Libro macchina

DATA	CONTROLLO O ANOMALIA	ESITO CONTROLLO	INTERVENTO	FIRMA

7. PULIZIA MACCHINA

Nella tabella sottostante vengono riportati alcuni consigli sull'impiego dei prodotti idonei o NON idonei per la pulizia e la manutenzione dei manufatti in acciaio inossidabile.

Prodotto pulente	Utilizzo	Consigli
Acqua dolce	SI	Se ricca di calcare può portare alla comparsa di macchie sulla superficie. Asciugare accuratamente.
Acqua deionizzata	SI	Indicata in quanto evita la comparsa di macchie sulla superficie, rispetto all'acqua normale.
Detergenti / Sgrassanti neutri	SI	Importante risciacquare in modo accurato.
Detergenti in polvere o abrasivi	ATTENZIONE	Possono rovinare l'aspetto estetico della finitura della superficie.
Acido Muriatrico Soluzioni a base di acido cloridrico Candeggina Alogenuri Prodotti per la pulizia dell'argento	NO	Se accidentalmente vengono in contatto con il materiale è importante garantire tempi di contatto brevi, risciacquare abbondantemente e prestare molta attenzione alla pulizia nelle zone interstiziali di ristagno.
Panno pulito Spugnetta in nylon	SI	Assicurarsi che non ci siano particelle che possano graffiare la superficie.
Paglietta Inox	ATTENZIONE	Non contamina la superficie, ma può rovinarne l'aspetto estetico.
Paglietta non Inox	NO	Problemi di contaminazione ferrosa.

Si elencano, per completezza, nella tabella sottostante alcuni degli inconvenienti più comuni che possono verificarsi sul componente e i rimedi da seguire per ripristinare la situazione.

Problema	Descrizione	Soluzione
Contaminazione ferrosa	Particelle di ferro che possono rimanere intrappolate sulla superficie del manufatto in acciaio inox in maniera diretta, come l'utilizzo di spazzole o pagliette con il filo non inox, o in maniera indiretta, come una molatura eseguita su un componente in acciaio comune posto in prossimità del particolare in inox. La particella di ferro a contatto con l'inossidabile si ossiderà molto velocemente (ruggine) causando un'antiestetica macchiatura della superficie, che in alcuni casi può evolvere in fenomeni di corrosione localizzata.	Se il fenomeno è in fase iniziale si può intervenire con semplici lavaggi, utilizzando eventialmente anche spugnette in nylon. Se invece il fenomeno si presenta più marcato, specie nei casi in cui la superficie presenti già segni d'innesco corrosivo localizzato (pitting), è necessario consultare un esperto sui trattamenti superficiali dell'acciaio inossidabile.
Contaminazione generica	Trattasi di intrappolamento di particelle non ferrose piuttosto che sporco ostinato, residui di colla o altri materiali esogeni.	Nel caso di contaminazione con altri metalli quali alluminio, rame ecc., le modalità di trattamento sono le stesse della contaminazione ferrosa. In caso di residui di colla o sporco ostinato si possono usare sgrassanti oppure solventi come acetone ecc. Fondamentale un abbondante risciacquo dopo il loro utilizzo. Se invece la contaminazione è progredita in corrosione localizzata del materiale, allora bisogna procedere consultando un esperto come descritto nel punto precedente.
Graffi superficiali	Incisioni accidentali sulla superficie dell'inossidabile.	Se si è sicuri che non è avvenuta contaminazione ferrosa (utensile che ha lavorato in precedenza su acciai comuni) si può applicare un detergente / lucidante apposito per l'acciaio inossidabile, utilizzando un panno morbido.
Residui di oli e grasso	Spruzzi accidentali o impronte.	Questi si possono eliminare con l'utilizzo di prodotti a base di alcool, sia denaturato che isopropilico, oppure con acetone. L'applicazione può essere effettuata con un panno morbido, in modo da non rigare la superficie, successivamente è opportuno risciacquare con acqua.
Vernici o graffiti	Spruzzi accidentali, atti vandalici.	Per eliminare questi segni superficiali, bisogna utilizzare specifici prodotti, generalmente alcalini o prodotti solventi svernicianti e poi lavare accuratamente, preferibilmente con acqua calda (60°C). Va evitata la rimozione meccanica, ad esempio per mezzo di raschietti o coltelli, che righerebbero la superficie.
Cemento, malta, gesso	Spruzzi o tracce accidentali	Si possono eliminare con acqua avente in soluzione modeste percentuali di acido fosforico. Vanno eseguiti successivamente, un accurato risciacquo con acqua ed infine un'asciugatura.

8. RICAMBI

8.1 Identificazione della centrale

La centrale è identificata in modo inequivocabile dalle voci “Tipo” e “Serie” riportati sulla targa (Fig.1) posta, normalmente, sulla parte esterna del pannello ispezione sezione ventilante.
Gli stessi dati di identificazione sono riportati al Capitolo 1 - “Identificazione dell’unità”, nella “SCHEDA TECNICA” allegata e sul “CERTIFICATO DI GARANZIA”.

8.2 Identificazione del componente da sostituire

Una volta accertato il componente da sostituire, per normale consumo o per guasto, individuare, sulla “SCHEDA TECNICA”, la sua esatta tipologia e descrizione, al fine di consentire un eventuale ordine chiaro e senza equivoci.

8.3 Modalità d’ordine dei ricambi

Eseguire l’ordine in forma scritta (tramite e-mail a **info@vorticeindustrial.com**), riportando chiaramente:
- tipo e numero di serie della macchina rilevabili come indicato nel paragrafo 8.1
- tipo e descrizione completa della parte, o delle parti richieste, rilevabili come indicato nel paragrafo 8.2
- numero di pezzi richiesti per ogni voce.

L’Azienda provvederà a comunicare il prima possibile, termini di consegna e prezzo del materiale richiesto.
Al fine di garantire efficienza e durata nel tempo della macchina, è importante impiegare ricambi originali, nella tipologia e nella qualità previsti all’origine per un servizio affidabile.

9. DISMISSIONE, SMALTIMENTO E RICICLAGGIO

9.1 Disconnessione unità

Le operazioni di scollegamento dell’unità devono essere effettuate da un tecnico abilitato, il quale prima di procedere deve prendere visione di quanto contenuto nella sezione rischi residui del presente manuale.

Prima si scollegare l’unità devono essere recuperati, se presenti i seguenti prodotti:
- per le unità dotate di batteria ad espansione diretta il gas refrigerante (nel caso non sia possibile isolare i circuiti), l’estrazione del gas refrigerante dovrà essere fatta con dispositivi aspiranti operanti in circuito chiuso in modo da assicurare che non ci sia alcun rilascio di composti in atmosfera;
- durante la rimozione dell’antigelo presente nei circuiti evitare che vi siano perdite o sversamenti nell’ambiente.

In attesa di smantellamento e smaltimento, l’unità può essere posizionata anche all’aperto, in quanto intemperie e sbalzi di temperatura non provocano effetti dannosi per l’ambiente.

Per tutte le operazioni di recupero delle sostanze presenti nell’unità si devono adottare tutti gli accorgimenti necessari per non causare danni a cose e/o persone e rischi di inquinamento dell’area circostante.

In fase di smantellamento, il ventilatore, il motore e le batterie, se funzionanti, possono essere recuperati dai centri specializzati per l’eventuale riutilizzo.

Il liquido antigelo dovrà essere stoccato in appositi contenitori a norma di legge.

Tutti i materiali devono essere recuperati o smaltiti in conformità alle norme nazionali vigenti in materia.

La struttura ed i vari componenti, se inutilizzabili, vanno demoliti e suddivisi a seconda della loro natura; in particolare acciaio ed alluminio presenti in alta quantità nella macchina.
Tutti i materiali devono essere recuperati o smaltiti in conformità alle norme nazionali vigenti in materia.

- I materiali utilizzati per la costruzione o presenti nei componenti sono rilevabili dalla seguente tabella:

Tipo materiale	Impiego	Q.tà in rapporto al peso	Presenza
Lamiera	basamento - pannelli ventilatore - motore	ALTA	SEMPRE
Alluminio	telaio - carcassa motore - batterie serrande - separatori di gocce	ALTA	SEMPRE
Rame	batterie - motore	MEDIA	SEMPRE
Poliuretano	pannelli	ALTA	OPZIONALE
Lana minerale	pannelli - silenziatori	ALTA	OPZIONALE
Materiali gommosi	guarnizioni - antivibranti tele per antivibranti	BASSA	SEMPRE
Nylon	maniglie - cerniere - bloccapannelli maniglie tipo ponte	BASSA	SEMPRE

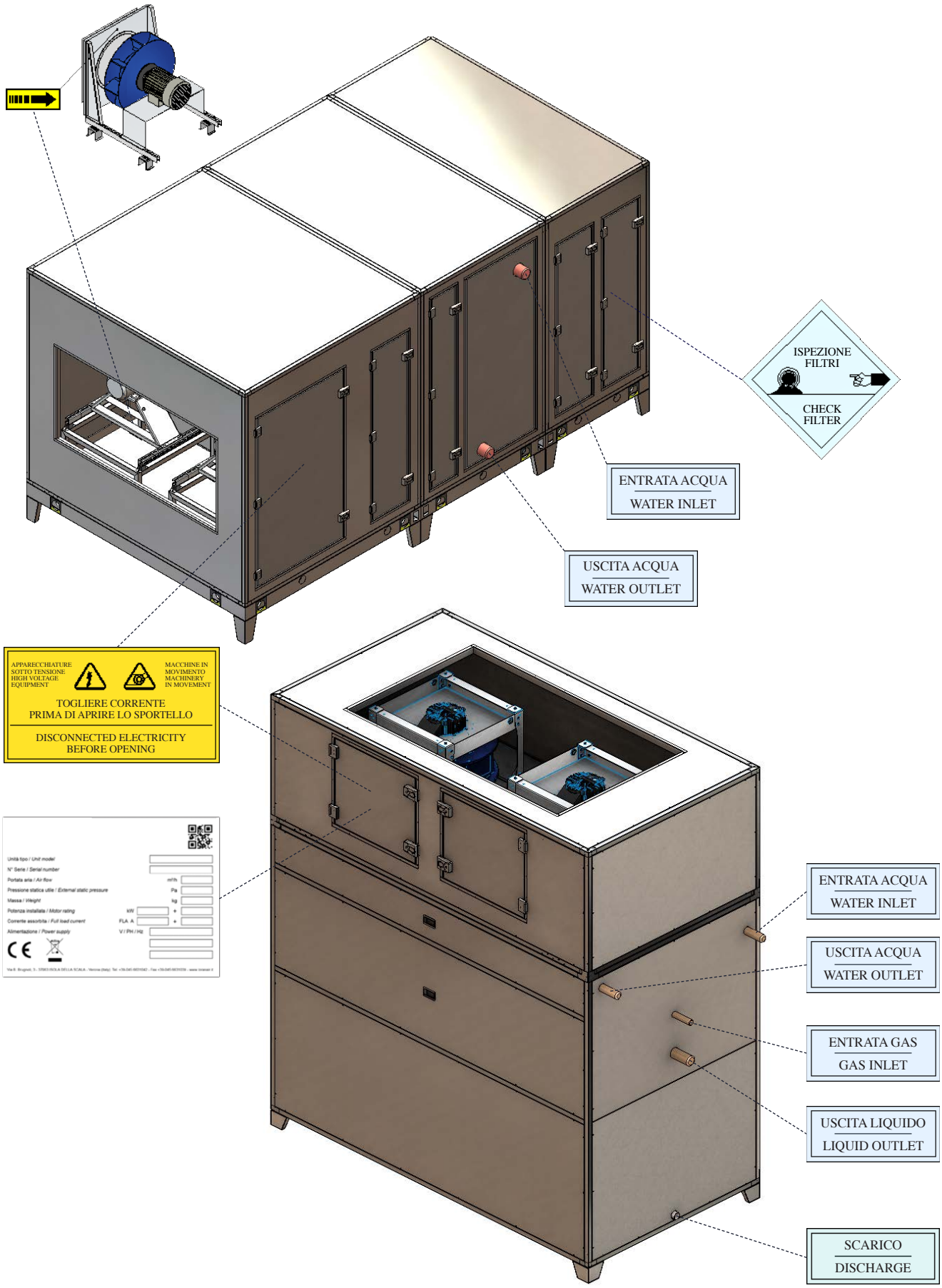
Per consentire al costruttore di assistere al meglio i clienti e gli utilizzatori delle proprie macchine, l'Azienda invita a segnalare eventuali trasferimenti di proprietà, comunicando semplicemente:
- numero di serie o di matricola della macchina;
- nuovo utente della macchina;
- eventuale nuova localizzazione dell'unità installata.

9.2 Direttiva RAEE (solo per UE)

- La direttiva RAEE prevede che lo smaltimento ed il riciclaggio delle apparecchiature elettriche ed elettroniche vengano obbligatoriamente gestiti tramite un'apposita raccolta, in adeguati centri, separata da quella adottata per lo smaltimento del rifiuto urbano misto.
- L'utente ha l'obbligo di non smaltire l'apparecchiatura, alla fine della vita utile della stessa, come rifiuto urbano, ma di attenersi alla Direttiva 2012/19/UE in ambito europeo e al D. Lgs. 49/2014 in ambito nazionale.
- Le unità che rientrano nella direttiva RAEE sono contraddistinte dal simbolo sopra riportato.
- Informazioni aggiuntive possono essere richieste al costruttore che in modo particolare indicherà l'ente di riferimento secondo RAEE per i prodotti installati da smaltire in ambito nazionale.

In caso di danneggiamento, o smarrimento, può essere richiesto un duplicato di questo manuale.

10. Posizionamento indicativo degli adesivi di segnalazione e della targhetta di riconoscimento



NOTE

VORTICE INDUSTRIAL S.r.l. si riserva il diritto di apportare tutte le varianti migliorative ai prodotti in corso di vendita.
VORTICE INDUSTRIAL S.r.l. reserves the right to make improvements to products at any time and without prior notice.
VORTICE INDUSTRIAL S.r.l. se réserve le droit d'apporter toutes les variations afin d'améliorer ses produits en cours de commercialisation.
VORTICE INDUSTRIAL S.r.l. behält sich vor, alle eventuellen Verbesserungsänderungen an den Produkten des Verkaufsangebots vorzunehmen.
VORTICE INDUSTRIAL S.r.l. se reserva el derecho a hacer cambios en los productos para su mejora en cualquier momento sin previo aviso.
VORTICE INDUSTRIAL S.r.l. 公司 股份有限公司 保留在产品销售期间进行产品改良的权利。

VORTICE GROUP COMPANIES

VORTICE S.p.A.
Strada Cerca, 2- frazione di Zoate
20067- Tribiano (MI)
Tel. +39 02-90.69.91
ITALY
vortice.com
postvendita@vortice-italy.com

VORTICE INDUSTRIAL S.r.l.
Via B. Brugnoli, 3
37063- Isola della Scala (VR)
Tel. +39 045 6631042
ITALY
vorticeindustrial.com
info@vorticeindustrial.com

VORTICE VENTILATION SYSTEM (CHANGZHOU) CO.LTD
Building 19, No.388 West Huanghe Road, Xinbei District,
Changzhou, Jiangsu Province CAP:213000
CHINA
vortice-china.com
vortice@vortice-china.com

VORTICE LIMITED
Beeches House-Eastern Avenue
Burton on Trent- DE 13 0BB
Tel. +44 1283-49.29.49
UNITED KINGDOM
vortice.ltd.uk
sales@vortice.ltd.uk

VORTICE LATAM S.A.
Bodega #6
Zona Franca Este Alajuela- Alajuela 20101
Tel. (+506) 2201 6934
COSTA RICA
vortice-latam.com
info@vortice-latam.com

CASALS VENTILACIÓN INDUSTRIAL IND., S.L.
Ctra. Camprodon, s/n
17860- Sant Joan de les Abadesses (Girona)
SPAIN
casals.com
ventilacion@casals.com