



**MANUALE  
DI INSTALLAZIONE,  
USO E MANUTENZIONE**

**UNITÁ DI  
RECUPERO**

**SERIE UR-URE**

	<b>INDICE GENERALE</b>			
<b>0.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	3	6.2.	INDICAZIONI DI SICUREZZA RIPORTATE SULLE UR
<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA UR</b>	3	6.3.	CONSIGLI PRATICI ANTINFORTUNIO
1.1.	COMPOSIZIONE	3	7	<b>GARANZIA</b>
1.2.	IDENTIFICAZIONE D'USO	3	8	<b>ALLEGATO 1</b>
<b>2.</b>	<b>CONTROLLO, IMBALLAGGIO, TRASPORTO</b>	3	9	<b>ALLEGATO 2</b>
2.1.	VERIFICA DELLA FORNITURA IN AZIENDA	3	10	<b>ALLEGATO 3</b>
2.2.	IMBALLAGGIO	3		
2.3.	CARICO,TRASPORTO.SCARICO	3		
<b>3.</b>	<b>ASSEMBLAGGIO IN CANTIERE</b>	4		
3.1.	CONTROLLO POST-TRASPORTO	4		
3.2.	PERMANENZA IN CANTIERE	4		
3.3.	POSIZIONAMENTO	4		
3.3.1.	Dimensioni del locale di installazione	4		
3.3.2.	Basamento	4		
3.3.3.	Isolamento delle vibrazioni	5		
<b>4.</b>	<b>COLLEGAMENTO AGLI IMPIANTI ED AVVIAMENTO</b>	5		
4.1.	COLLEGAMENTO ALLE CANALIZZAZIONI	5		
4.2.	COLLEGAMENTO DELLE BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO	5		
4.2.1.	Batterie ad acqua	6		
4.2.2.	Batterie elettriche	6		
4.3.	SCARICO E SIFONATURA	6		
4.4.	SEZIONI FILTRANTI	7		
4.5.	GRUPPO MOTOVENTILANTE	7		
4.5.1.	Motori elettrici	7		
4.5.2.	Collegamento	7		
4.5.2.1.	Serie "URE"	7		
4.5.2.2.	Serie "UR"	7		
4.5.2.2.1	Selezione della portata	8		
4.5.2.2.2	Allarme sulla pressione	8		
4.5.3.	Ventilatore	8		
4.5.4.	Rumorosità	8		
4.6.	QUADRISTICA E REGOLAZIONE	9		
<b>5.</b>	<b>MANUTENZIONE</b>	9		
5.1.	PREMESSA	9		
5.2.	SEZIONI FILTRANTI	9		
5.2.1.	Filtri sintetici rigenerabili	9		
5.3.	BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO	9		
5.3.1.	Batterie ad acqua	9		
5.3.2.	Estrazione delle batterie di scambio termico	9		
5.4.	SEZIONE VENTILANTE	9		
5.4.1.	Ventilatore	9		
5.4.2.	Motore	10		
5.5.	RECUPERATORI DI CALORE	10		
5.5.1.	Recuperatore statico a flussi incrociati	10		
<b>5.6.</b>	<b>ACCESSORI</b>	10		
5.6.1.	Serrande di regolazione	10		
5.6.2.	Griglie di presa aria esterna	10		
5.6.3.	Silenziatore	10		
5.7.	CAUSE ED EFFETTI	10		
5.7.1.	Diminuzione della portata	10		
5.7.2.	Aumento della portata	10		
5.7.3.	Diminuzione della resa degli scambiatori	10		
5.7.4.	Diminuzione delle resa dei recuperatori di calore	10		
5.7.5.	Rumorosità anomala	11		
5.8.	CONTRATTO DI MANUTENZIONE	11		
<b>6</b>	<b>SICUREZZA</b>	11		
6.1.	CARATTERISTICHE DELLE UR RIGUARDANTI LA SICUREZZA	11		

## 0. INTRODUZIONE

TCF srl, con questo manuale, vuole fornire all'Installatore, al Cliente, all'Utilizzatore, indicazioni che gli consentano di gestire ed utilizzare correttamente l'Unità di Recupero (UR), dal momento della consegna a quello della dismissione.

I suggerimenti che seguono, vogliono consentire all'UR un funzionamento continuo e duraturo.

Si consiglia l'applicazione delle procedure di seguito descritte ad un personale competente, che abbia conoscenze adeguate su condizionamento e impiantistica pur permettendo anche ad un profano, data la grande semplicità progettuale della macchina, un suo normale utilizzo.

## 1. DESCRIZIONE DELLA UR

### 1.1. COMPOSIZIONE

L'Unità di Recupero in composizione monoblocco, è costituita, nella sua versione più completa, di :

- Serrande di presa aria esterna e di espulsione
- Sezione filtrante (ripresa/rinnovo)
- Sezione di recupero
- Sezione batterie di scambio termico (riscaldamento)
- Sezione ventilante (mandata/espulsione)
- Sezione silente a setti rettilinei o circolare (mandata/ripresa)

### 1.2. IDENTIFICAZIONE D'USO

Le Unità di Recupero della TCF vengono progettate unicamente per il TRATTAMENTO DELL'ARIA AD USO CIVILE ED INDUSTRIALE.

Nel caso di flussi di tipo CORROSIVO, e/o di tipo ESPLOSIVO è indispensabile intervenire in fase di progettazione operando diverse scelte tecniche che, nel loro insieme, rendono la macchina idonea a svolgere il trattamento di flussi particolari.

L'utilizzo dell'UR deve comunque e sempre essere rigorosamente conforme alle condizioni progettuali, stabilite in fase contrattuale in pieno accordo col Cliente; **OGNI ALTRA UTILIZZAZIONE E' DA CONSIDERARSI IMPROPRIA E QUINDI PERICOLOSA.**

**IL COSTRUTTORE NON PUO' ESSERE RITENUTO RESPONSABILE DEGLI EVENTUALI DANNI CAUSATI DA USI INCONSUETI E COMUNQUE NON PREVISTI CONTRATTUALMENTE.**

## 2. CONTROLLO, IMBALLAGGIO, TRASPORTO

### 2.1. VERIFICA DELLA FORNITURA IN AZIENDA

Ogni Unità di Recupero TCF, prima della spedizione, è sottoposta ad alcuni controlli funzionali.

Le verifiche eseguite riguardano:

- le dimensioni generali della macchina
- il corretto montaggio dei vari gruppi e sezioni
- il rispetto delle varie condizioni di sicurezza prestabilite
- l'integrità di tutte le parti componenti il sistema
- l'apposizione delle targhette di identificazione, funzionamento e sicurezza.

Terminato il Ciclo di Controllo, il responsabile del Collaudo provvede all'applicazione della Marcatura CE

comprovante la conformità del prodotto alla disciplina comunitaria, vigente, per le macchine.

### 2.2. IMBALLAGGIO

Le Unità di Recupero TCF sono in esecuzione monoblocco.

Il trasporto delle macchine può essere:

- normale
- speciale

Nel primo caso, TCF srl non prevede l'imballaggio della macchina.

Nel caso invece di trasporto speciale, l'imballaggio richiesto viene concordato in fase contrattuale ed è a completo carico del Cliente.

Componenti forniti scorporati dall'UR, se fragili, quali umidificatori, batterie, filtri, quadri elettrici, ecc., vengono sempre consegnati regolarmente imballati.

### 2.3. CARICO, TRASPORTO, SCARICO

TCF srl declina ogni responsabilità riguardanti danni subiti dalle Unità di Recupero durante le operazioni di carico, scarico e trasporto.

Si consigliano, però, particolari precauzioni, quali:

- Fissate saldamente il carico, al fine di preservarne l'integrità durante il viaggio
- Gli spostamenti devono essere effettuati senza sollecitare gli accessori sporgenti (attacchi idraulici, maniglie, cerniere, serrande, tetto di protezione)
- Non capovolgere le UR, onde evitare la rottura di supporti interni e componenti.
- Non sottoporre l'UR ad urti violenti al fine di non pregiudicarne l'integrità
- Qualora le operazioni di carico, scarico e spostamento, vengano effettuate mediante carrello elevatore dotato di forche, queste dovranno avere lunghezza non inferiore alla dimensione dell'UR interessata, onde garantirne la stabilità (fig. 1).
- Se l'UR è dotata di basamento continuo in acciaio, ogni spostamento potrà essere effettuato anche tramite gru, utilizzando tiranti, saldamente fissati a tubi (idonei alla sollecitazione) passanti attraverso gli appositi fori del basamento procedendo come indicato, è necessario utilizzare distanziali a protezione della struttura (fig. 2).
- Proteggere, durante il trasporto, l'UR dagli agenti atmosferici. Particolare attenzione va fatta nei casi in cui questa sia fornita in esecuzione per interno.

FIG. 1

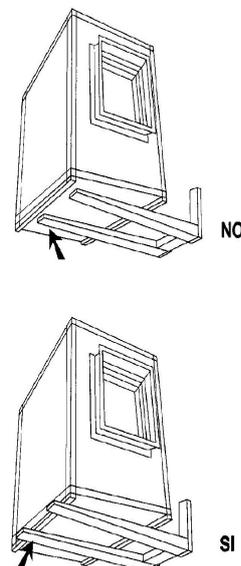
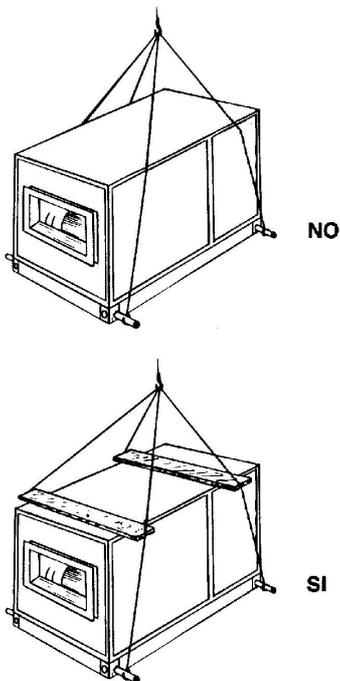


FIG. 2



### 3. ASSEMBLAGGIO IN CANTIERE

#### 3.1. CONTROLLO POST-TRASPORTO

All'arrivo della Unità di Recupero in cantiere, TCF consiglia alla clientela di effettuare un controllo accurato della struttura e dei componenti.

Nel caso si rilevino danni subiti durante il trasporto, questi devono essere segnalati sulla bolla di accompagnamento.

Per ottenere il riconoscimento del danno dall'assicurazione, il vettore deve, immediatamente, inoltrare denuncia dell'accaduto.

#### 3.2. PERMANENZA IN CANTIERE

Allo scopo di preservare integra e funzionante l'UR durante la permanenza in cantiere, è opportuno adottare preliminarmente i seguenti accorgimenti:

- Posizionare, fino al momento dell'installazione, la UR e gli accessori in un luogo il più possibile protetto da urti accidentali, polvere e agenti atmosferici
- Coprire accuratamente le bocche di ripresa ed espulsione, al fine di evitare l'ingresso di corpi estranei che danneggerebbero i componenti interni l'UR
- Estrarre i prefiltri dall'UR e riporli in luogo protetto per non pregiudicarne l'efficienza di filtrazione.
- Verificare che gli attacchi idraulici siano protetti dagli appositi coperchi, esistenti al momento della consegna presso gli stabilimenti TCF. In caso contrario provvedere alla chiusura dei suddetti, al fine di non pregiudicare il funzionamento degli scambiatori.

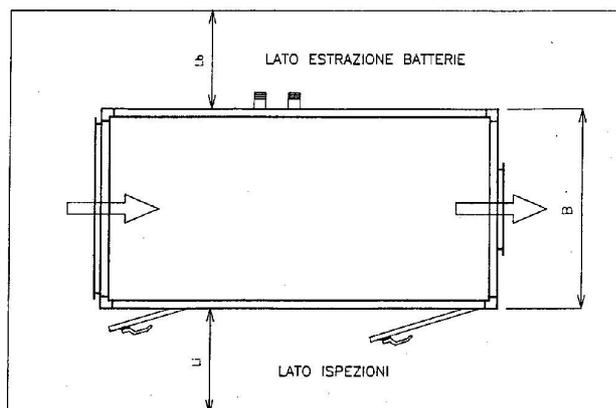
### 3.3. POSIZIONAMENTO

#### 3.3.1. Dimensioni del locale di installazione

Il locale di installazione dell'UR, deve consentire agevoli operazioni di ispezione, manutenzione e sostituzione dei componenti:

A tale scopo si consiglia (fig. 3):

FIG. 3



- Lato estrazione batterie  
distanza minima  $LB = (B+0.2) \text{ m}$   
dove  $B =$  larghezza della macchina (m)
- Lato ispezioni  
distanza minima  $Li = 1.2 \text{ m}$

Se non si dispone dello spazio minimo necessario sopra indicato, a richiesta, si possono montare i portelli all'UR utilizzando morsetti in PVC, anziché cerniere, la distanza minima in tal caso risulterà  $Li = 0.7 \text{ m}$

#### 3.3.2. Basamento

L'installazione definitiva dell'UR può avvenire:

- direttamente su pavimento (fig. 4a)
- su basamento di calcestruzzo (fig. 4b)
- su basamento in profilati di acciaio (fig. 4c)
- su basamento pensile (fig. 4d)

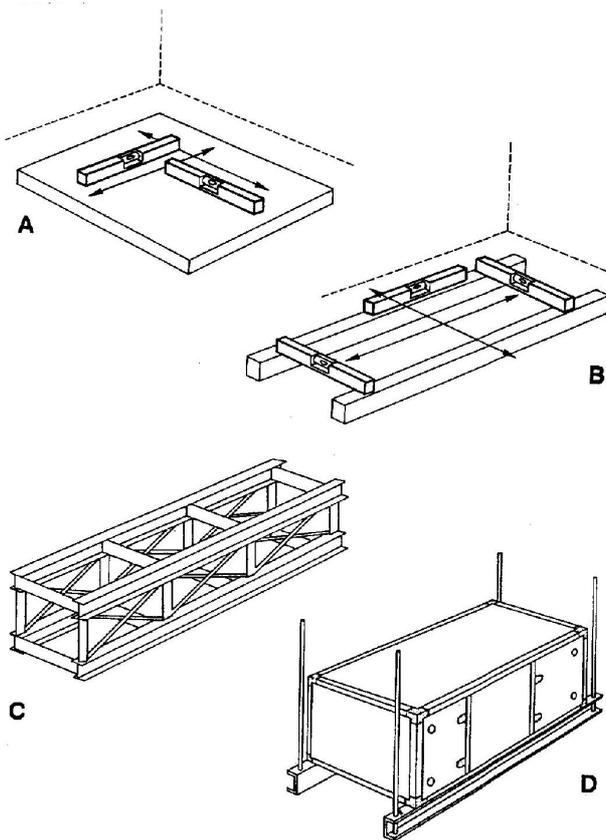
Sia il pavimento che i basamenti devono avere caratteristiche idonee a sopportare, nei dovuti limiti di sicurezza, la massa della macchina.

E' indispensabile che la UR venga posizionata su un piano orizzontale al fine di evitare:

- danneggiamento dei gruppi motoventilanti, dovuto allo squilibrio delle masse.
- malfunzionamento degli scarichi della condensa
- difficoltà nell'apertura e chiusura dei portelli di ispezione.

L'orizzontalità del piano di appoggio deve essere verificata con una LIVELLA A BOLLA, ed eventuali correzioni possono essere ottenute utilizzando SPESSORI METALLICI.

FIG. 4

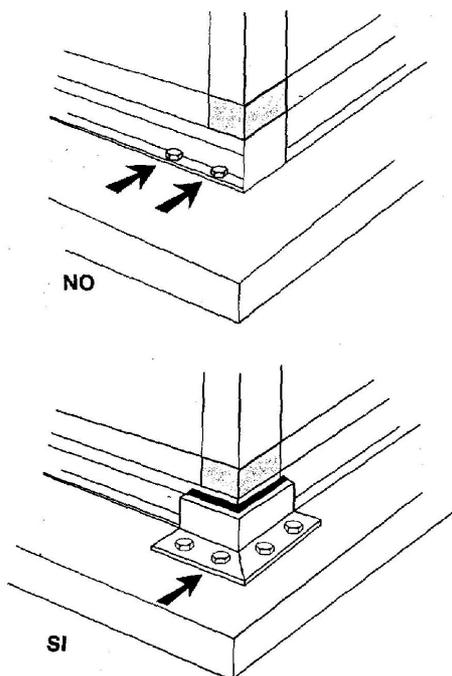


### 3.3.3. Isolamento dalle vibrazioni

L'UR, al fine di ottenere un efficace isolamento dalle vibrazioni deve essere alloggiata:

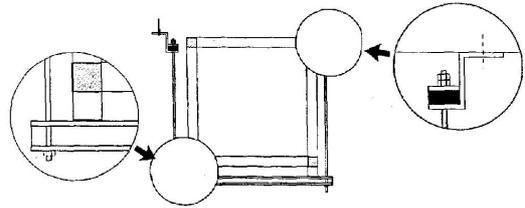
- interponendo appositi ISOLANTI, tra macchina e superficie d'appoggio, di materiale idoneo al carico da sopportare
- evitando il fissaggio diretto con viti, ma vincolando la macchina con appositi FERMI (fig. 5)

FIG. 5



Anche nel caso di installazione pensili, TCF consiglia di non avvitare direttamente al soffitto i supporti di sostegno dell'apparecchiatura, ma di interporre sempre materiale che isoli dalle vibrazioni (fig. 6).

FIG. 6



## 4. COLLEGAMENTO AGLI IMPIANTI ED AVVIAMENTO

### 4.1. COLLEGAMENTO ALLE CANALIZZAZIONI

Le UR nei punti di collegamento alle canalizzazioni dell'aria, presentano una superficie liscia o flangiata. Al fine di ottimizzare i collegamenti con le canalizzazioni, è necessario:

- pulire i lembi di collegamento tra canalizzazione e UR
- applicare alle flange una guarnizione al fine di evitare infiltrazioni d'aria
- stringere accuratamente le viti di collegamento
- provvedere alla siliconatura della giunzione per ottimizzare la tenuta.

Nel caso in cui il collegamento avvenga con giunti in tela gommata, essi, a montaggio ultimato, non devono risultare tesi per evitare danneggiamenti o, quantomeno, la trasmissione di vibrazioni.

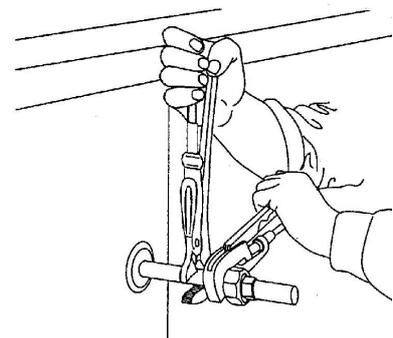
Allo scopo di garantire la tenuta dei collegamenti e l'integrità della struttura dell'Unità di Recupero, è necessario evitare che su di essa gravi il peso delle canalizzazioni: quest'ultimo deve essere sorretto da appositi STAFFAGGI.

### 4.2. COLLEGAMENTO DELLE BATERIE DI SCAMBIO TERMICO

Allo scopo di evitare danni allo scambiatore in corrispondenza del punto di unione tra collettore in acciaio e circuiti in rame, è necessario:

- Durante l'avvitamento della tubazione di rete, far forza in senso contrario utilizzando una pinza per tubi (fig. 7).
- Predisporre staffaggi a sostegno delle tubazioni di collegamento; il peso di esse non deve assolutamente gravare sui collettori.

FIG. 7



#### 4.2.1. Batterie ad acqua

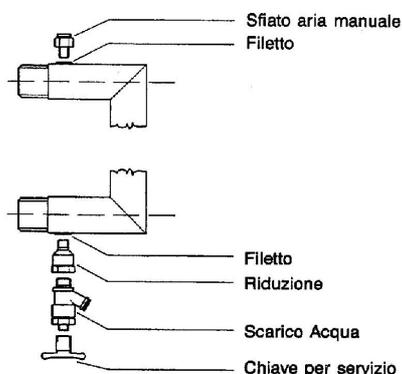
Al fine di garantire l'ottimale scambio termico delle batterie occorre:

- prima di collegarle alla rete idrica, sottoporle a LAVAGGIO
- una volta installate a regola d'arte, deve essere eliminata completamente l'aria presente nel circuito idraulico, utilizzando l'apposita valvola.

Per consentire l'agevole estrazione dello scambiatore in fase di manutenzione:

- gli allacciamenti alla rete devono essere fatti in modo da permettere lo sfilamento dello scambiatore
- devono essere predisposte VALVOLE DI INTERCETTAZIONE, per l'esclusione della batteria del circuito idraulico
- deve essere installata, sul collettore inferiore della batteria, una VALVOLA atta a consentire il completo drenaggio e sul collettore superiore una VALVOLA per lo sfiato dell'aria nello scambiatore (fig. 8).

FIG. 8



Il normale scambio termico di una batteria ad acqua sia di riscaldamento che di raffreddamento avviene in CONTROCORRENTE (fig. 9)

In presenza di temperature esterne particolarmente basse, allo scopo di evitare formazioni di ghiaccio nelle batterie di riscaldamento, può essere previsto uno scambio termico in EQUICORRENTE (fig. 10)

Questa situazione può essere stabilita in fase di progetto, non in fase di installazione, in quanto collegando in equicorrente una batteria dimensionata per scambio termico in controcorrente, si avrà un'evidente riduzione della resa.

FIG. 9

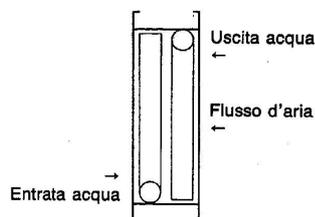
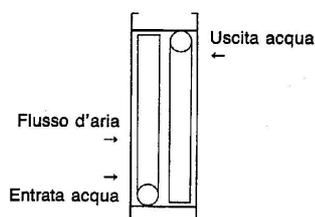


FIG. 10



#### 4.2.2. Batterie elettriche

Prima di procedere all'avviamento:

- Ispezionare il QUADRO ELETTRICO e verificare che gli azionamenti e le protezioni a salvaguardia delle resistenze elettriche siano dimensionati per il massimo amperaggio. Se gli organi di protezione sono dimensionati per un amperaggio ragionevolmente eccedente al valore di targa, è necessario accertarsi che il range di lavoro sia quello adeguato.
- Verificare che la TENSIONE DELLA RETE sia adeguata a quella delle resistenze elettriche, indicata targhette.

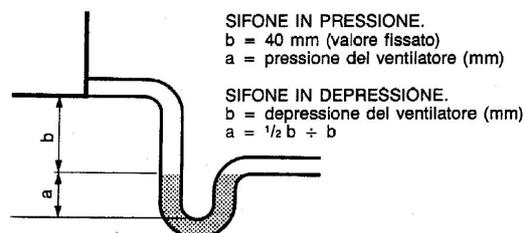
Il collegamento delle batterie elettriche si differenzia sostanzialmente in funzione della potenza installata, del numero di stadi di inserzione e del tipo di alimentazione: **fare quindi riferimento agli schemi forniti con la UR.**

Il dimensionamento dei cavi e delle protezioni elettriche deve essere effettuato da personale specializzato in accordo con le normative del paese nel quale l'UR è installata.

#### 4.3. SCARICO E SIFONATURA

Prima di procedere al posizionamento della CTA, è necessario assicurarsi di disporre dello spazio sufficiente per l'installazione del sifone e della tubazione di scarico. Le UR TCF sono dotate, in corrispondenza delle sezioni di recupero, di uno scarico filettato che sporge lateralmente di circa 80 mm. Allo scopo di consentire un regolare deflusso dell'acqua, ogni scarico deve essere munito di SIFONE correttamente dimensionato (fig. 11).

FIG. 11



Onde evitare tracimazioni dalla vasca di raccolta condensa e conseguente allagamento della macchina, nonchè del locale in cui è installata, è necessario che il sifone sia dotato di VALVOLA DI SPURGO o che, comunque, consenta la rimozione delle impurità che si depositano sul fondo (fig. 12A-12B).

Al fine di non pregiudicare il funzionamento del sistema di scarico, non devono essere collegati sifoni funzionanti in pressione con altri funzionanti in depressione.

FIG. 12A

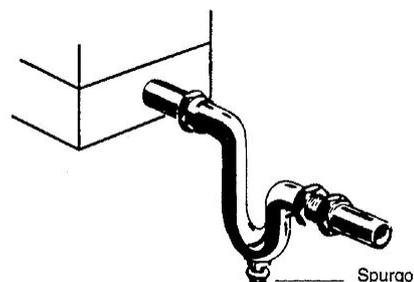
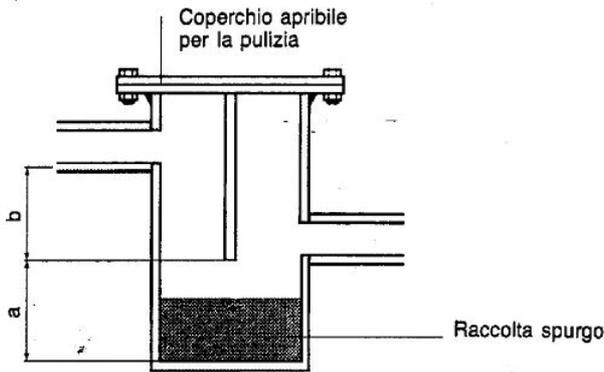


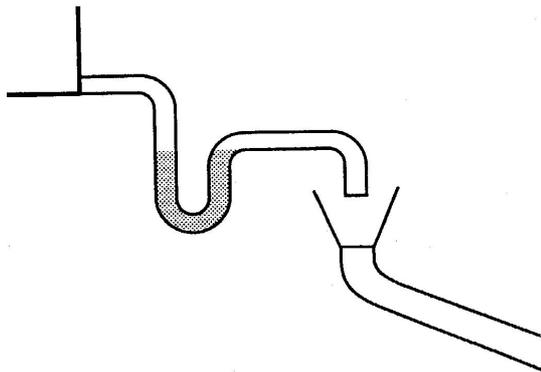
FIG. 12B



Il TUBO DI SCARICO (fig. 13) alla rete fognaria:

- Non deve essere collegato direttamente al sifone; ciò allo scopo di assorbire ritorni di aria o liquame e di rendere controllabile visivamente il corretto deflusso dell'acqua di scarico.
- Deve avere diametro maggiore allo scarico della CTA e inclinazione minima del 25%, al fine di garantire la propria funzione.

FIG. 13



#### 4.4. SEZIONI FILTRANTI

Verificare la corretta installazione dei prefiltri, situati negli appositi controlelai con molle di sicurezza o guide.

#### 4.5. GRUPPO MOTOVENTILANTE

##### 4.5.1. Motori elettrici

Prima di procedere all'avviamento:

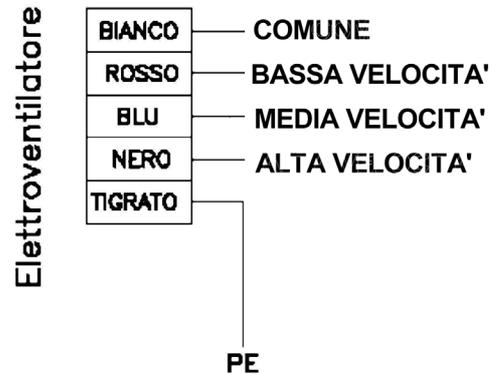
- Ispezionare il QUADRO ELETTRICO di potenza dei motori e verificare che le protezioni a salvaguardia degli stessi siano dimensionate per il massimo amperaggio, corrispondente al valore di targa. Se gli organi di protezione sono dimensionati per un amperaggio ragionevolmente eccedente al valore di targa, è necessario accertarsi che il range di lavoro sia quello adeguato.
- Verificare che la TENSIONE DELLA RETE sia adeguata a quella dei motori, indicata nelle rispettive targhette.

#### 4.5.2. Collegamento

##### 4.5.2.1. Serie "URE"

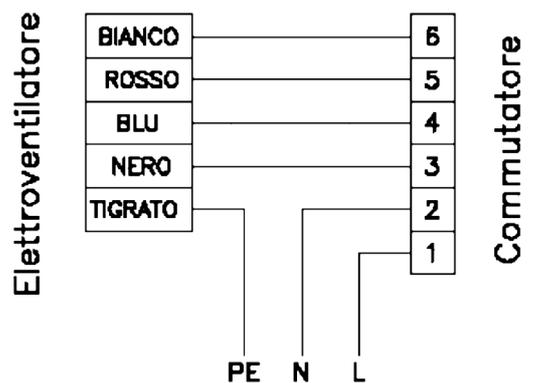
Lo schema di figura 14 indica il "codice colori" della morsetteria installata sugli elettroventilatori utilizzati per la serie URE

FIG. 14



Lo schema di figura 15 indica il collegamento di un elettroventilatore azionato dal commutatore a 3 velocità tipo "6990".

FIG. 15

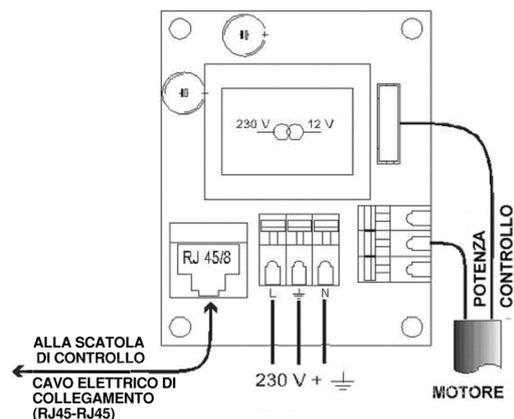


##### 4.5.2.2 Serie "UR"

I ventilatori ECMd2 sono forniti in 3 parti: il gruppo motoventilante con scatola di potenza (fig.16) installata e collegata, il cavo di controllo con connettore RJ45, la scatola di controllo.

Il circuito di potenza ECM2 è concepito per essere alimentato in 230V – 50Hz.

FIG. 16

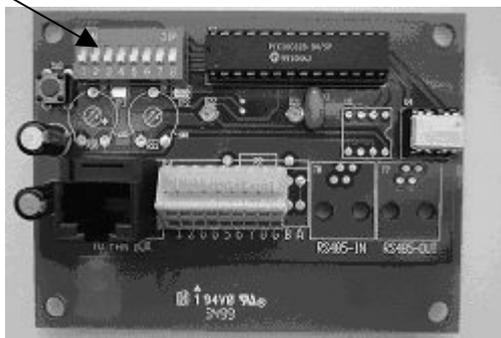


#### 4.5.2.2.1. Selezione della portata

Agendo sulla scatola di controllo (fig.17) è possibile selezionare una portata di base tra le 31 disponibili:

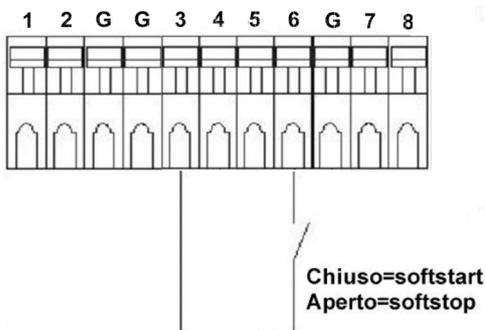
Posizionare i dip-switches da 1 a 5 nella posizione adeguata per ottenere la portata desiderata. Le combinazioni disponibili per ogni ventilatore sono riportate nell'allegato 1

FIG. 17



Al fine d'evitare tutti i problemi legati ai picchi durante l'avviamento causati dalla carica dei condensatori del circuito di potenza dei motori abbiamo predisposto il collegamento softstop/softstart (messa in attesa – consumo = 0,05W) come indicato nello schema di collegamento della scatola di controllo (fig.18). **Nel caso non venga utilizzata questa funzionalità, sarà necessario ponticellare il contatto tra i morsetti 3-6.**

FIG. 18



#### 4.5.2.2.2. Allarme sulla pressione

Questo allarme utilizza i dip-switches da 6 a 8, e permette di configurare un allarme che avvertirà l'utilizzatore di una variazione di pressione di +25, +50, +75, +100, +150, +200, +250 o +300 Pa per rapporto alla pressione di riferimento. Al momento dell'accensione di questi allarmi, un LED si accende e il transistor collegato tra i connettori G e 2 della scatola di controllo è conduttore.

##### a) Come memorizzare la pressione di riferimento $P_{a,ref}$ :

$P_{a,ref}$  corrisponde alla pressione "iniziale" del ventilatore, cioè quella che corrisponde al punto di funzionamento iniziale del sistema (per esempio un filtro pulito). Per elaborare l'allarme "built-in", bisogna memorizzare questa pressione tramite il microprocessore. Procedura di memorizzazione: vedi allegato 2 a pag. 14.

#### ATTENZIONE

L'allarme in pressione è fissato per UNA SOLA portata selezionata. Cambiare questa portata modifica il sistema d'allarme stabilito –  $P_{a,ref}$  non è più corretta e deve essere rinizializzata.

##### b) Come fissare l'incremento:

La scelta dell'incremento dipenderà dall'applicazione. Si può scegliere un incremento su 8 con l'aiuto dei dip-switches da 6 a 8.

DS 6-7-8	$\Delta Pa$ per innescare l'allarme
000	25 Pa
001	50 Pa
010	75 Pa
011	100 Pa
100	150 Pa
101	200 Pa
110	250 Pa
111	300 Pa

0=OFF - 1=ON



ON = 1  
OFF = 0

#### 4.5.3. Ventilatore

Prima di procedere all'avviamento, effettuare le seguenti operazioni di controllo:

- verificare, ruotandola manualmente, il corretto funzionamento della girante

#### 4.5.4. Rumorosità

Il computo ed il controllo delle emissioni sonore ha, oggi, particolare importanza, sia in fase progettuale che di installazione.

I valori di pressione sonora delle macchine di nostra produzione, sono rilevabili dai cataloghi tecnici, o forniti direttamente dal Nostro Ufficio Tecnico in funzione delle caratteristiche aerauliche richieste.

Conoscendo quindi le emissioni sonore prodotte dalle UR, il Progettista dovrà assicurarsi che, negli ambienti trattati, non siano superati i valori limite imposti dalle normative vigenti.

Si precisa comunque, che ogni ambiente possiede proprie caratteristiche acustiche, che possono influenzare notevolmente i valori di pressione sonora degli impianti di ventilazione meccanica; OCCORRE PERCIO' CONSIDERARE I DATI DI RUMOROSITA' DA NOI FORNITI COME BASE DI CALCOLO PER CONSIDERAZIONI PIU'APPROFONDITE, ESTESE ALLA GLOBALITA' DELL'IMPIANTO E DELLA STRUTTURA EDILE.

Non potendo qui di seguito riportare tutti gli schemi elettrici (dato l'elevato numero di combinazioni possibili) vi rimandiamo a quelli specifici allegati all'UR.

## 5. MANUTENZIONE

### 5.1. PREMESSA

La TCF consiglia alla Clientela di effettuare sulle Unità di Recupero una MANUTENZIONE DI TIPO PREVENTIVO, al fine di mantenerla efficiente nel tempo.

Tali UR necessitano di una ridotta manutenzione e sono state concepite in modo tale da rendere ogni operazione il più agevole e sicura possibile.

### 5.2. SEZIONI FILTRANTI

Sono i gruppi che necessitano maggiormente di una frequente manutenzione al fine di:

- mantenere nell'ambiente condizionato, aria filtrata con l'efficienza desiderata
- impedire il danneggiamento dei componenti della CTA.

#### 5.2.1. Filtri sintetici rigenerabili

Sono celle di spessore 50 o 100 mm, chiamate anche PREFILTRI: presentano il vantaggio di poter essere rigenerati.

La RIGENERAZIONE può essere effettuata utilizzando due diversi metodi, a seconda dei tipi di pulviscolo trattato:

- Nel caso di POLVERI SECCHE, si procede investendo il filtro con un getto di aria (aria compressa) in senso contrario rispetto a quello di normale funzionamento
- Nel caso di POLVERI UMIDE, è necessario provvedere al lavaggio del setto filtrante (senza smontarlo dal telaio) utilizzando eventualmente detersivi domestici. Per evitare di danneggiare il filtro è necessario inoltre, operare con acqua avente temperatura non superiore a 50°C, non utilizzare solventi o soda caustica, far asciugare il setto per evaporazione e reinstallarlo solo se perfettamente asciutto.

TCF consiglia di VERIFICARE CON FREQUENZA SETTIMANALE LE CONDIZIONI DEI FILTRI.

LA RIGENERAZIONE DEI PREFILTRI DEVE ESSERE EFFETTUATA OGNI 7 - 20 GG. a seconda del tipo di ambiente condizionato. Oltre le 7 - 10 rigenerazioni, il setto subisce un deterioramento tale da pregiudicarne le caratteristiche originali; risulta allora necessario provvedere alla sua sostituzione.

### 5.3 BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO

#### 5.3.1. Batterie ad acqua

Al fine di mantenere ottimale lo scambio termico acqua/aria, è necessario eseguire, regolarmente, agli scambiatori le OPERAZIONI DI MANUTENZIONE di seguito riportate:

- All'inizio di ogni stagione di funzionamento, eliminare l'aria presente nel circuito dello scambiatore, utilizzando l'apposita valvola di sfogo

- All'inizio di ogni stagione di funzionamento, rimuovere gli accumuli di polvere e le incrostazioni del pacco alettato. E' possibile agire:
  1. o con un getto d'aria compressa in senso contrario rispetto al flusso dell'aria durante il normale funzionamento dell'UR
  2. e/o lavando il pacco alettato con acqua, prodotti adeguati non corrosivi e spazzola metallica
- Rimuovere dalla vasca di raccolta condensa e scarico gli eventuali depositi. Questa operazione deve essere ripetuta con frequenza mensile, allo scopo di evitare allagamenti della macchina e del locale in cui è ubicata.
- Per non danneggiare irrimediabilmente le batterie di scambio termico, è necessario accertarsi che il fluido primario non corra il rischio di gelare con l'avvento della stagione invernale. A tale scopo TCF consiglia:

- Nel caso di inattività prolungata dei circuiti di scambio termico, questi devono essere completamente drenati
- Dove è previsto, a protezione dello scambiatore, un sistema antigelo a resistenze elettriche, è necessario assicurarsi che il quadro elettrico sia mantenuto sotto tensione
- Verificare, negli impianti funzionanti con liquido anticongelante, l'efficienza di quest'ultimo effettuando eventuali aggiunte o sostituzioni. NON DEVE ESSERE IMMESSO, IN UN CIRCUITO NON APPPOSITAMENTE DIMENSIONATO, LIQUIDO ANTIGELO, in quanto si pregiudicherebbe il buon funzionamento delle pompe ed il rendimento della batteria.

#### 5.3.2. Estrazione delle batterie di scambio termico

A causa dello spazio che spesso è insufficiente all'operatore, non è sempre possibile effettuare la manutenzione necessaria alle batterie di scambio termico mantenendole installate nella CTA.

Risulta, in questi casi, necessario provvedere alla estrazione dello scambiatore, operazione per la quale si raccomanda estrema cautela. Allo scopo occorre:

- accertarsi di disporre dello spazio necessario all'estrazione ed al momentaneo alloggiamento della batteria
- considerare che un comune scambiatore Cu/Al ha una massa di circa 10 kg/m<sup>2</sup> di superficie frontale per rango; quindi se lo si ritiene necessario, predisporre supporti di sostegno
- vuotare completamente la batteria smontare il pannello della CTA interessato dagli attacchi idraulici e quello attraverso il quale si provvederà all'estrazione
- sbloccare la batteria agendo sugli appositi organi di fissaggio e procedere all'estrazione
- terminata l'operazione di manutenzione, ripristinare le condizioni di ideale funzionamento dello scambiatore.

### 5.4. SEZIONE VENTILANTE

#### 5.4.1. Ventilatore

Al fine di mantenere ottimali le condizioni di funzionamento del ventilatore, SI CONSIGLIA DI EFFETTUARE, CON FREQUENZA MENSILE, le seguenti verifiche:

- Stato di pulizia di coclea e girante, provvedendo alla rimozione di eventuali depositi

- Danneggiamento e corrosione dei singoli componenti il ventilatore, effettuandole eventuali correzioni con vernice a polvere di zinco
- Controllo del perfetto fissaggio degli organi che compongono la sezione ventilante
- Tenuta del giunto antivibrante applicato alla bocca di mandata del ventilatore
- Assenza di rumori anomali dovuti al deterioramento dei cuscinetti; in caso contrario, provvedere alla sostituzione.

#### 5.4.2. Motore

Al fine di mantenere ottimali le condizioni di funzionamento del motore, TCF consiglia di EFFETTUARE CON FREQUENZA MENSILE, LE SEGUENTI VERIFICHE.

- Stato di pulizia; provvedere alla rimozione di eventuali depositi
- Assenza di rumori anomali dovuti al deterioramento dei cuscinetti.

### 5.5. RECUPERATORI DI CALORE

#### 5.5.1. Recuperatore statico a flussi incrociati

Non avendo parti mobili, la manutenzione di questo tipo di recuperatore è limitata alla sola PULIZIA.

Essa consiste nel:

- rimuovere la polvere dallo scambiatore utilizzando un getto d'aria compressa ed una spazzola metallica
- ripulire il pacco alettato dai depositi di grasso mediante acqua calda o vapore con eventuale aggiunta di detersivi domestici liposolubili
- controllare mensilmente il corretto funzionamento dello scarico della condensa, provvedendo alla rimozione di eventuali depositi.

### 5.6. ACCESSORI

#### 5.6.1. Serrande di regolazione

Le serrande di regolazione TCF mod. SAL, non necessitano di particolari operazioni di manutenzione. Si consiglia tuttavia di controllare l'allineamento degli ingranaggi ed il movimento scorrevole delle alette. Quest'ultimo potrebbe essere pregiudicato dal peso delle canalizzazioni se queste gravano sulle alette stesse, flettendole (condizione da evitare).

#### 5.6.2. Griglie di presa aria esterna

Devono essere pulite frequentemente dai depositi che ostruiscono il passaggio dell'aria, pregiudicando il buon funzionamento dell'intero impianto.

#### 5.6.3. Silenziatore

I silenzianti installati nei macchinari TCF sono del tipo a SETTI FONOASSORBENTI. Non richiedono particolari operazioni di manutenzione, ma su di essi si possono formare accumuli di polvere asportabili con un semplice aspirapolvere.

### 5.7. CAUSE ED EFFETTI

I più comuni MALFUNZIONAMENTI delle CTA sono:

- diminuzione della portata
- aumento della portata
- diminuzione della resa degli scambiatori termici
- diminuzione della resa dei recuperatori di calore
- rumorosità anomala.

#### 5.7.1. Diminuzione della portata

E' l'effetto di un incontrollato aumento delle resistenze nel circuito aerale che modifica il punto di funzionamento del ventilatore.

Sebbene la serie UR sia equipaggiata con elettroventilatori autoregolanti, che mantengono costante la portata al variare delle perdite di carico (entro i limiti meccanici dell'apparecchiatura), riportiamo comunque alcune considerazioni che potrebbero generare tale effetto.

Le cause più frequenti sono:

- filtri intasati oltre il limite considerato
- formazione di brina o ghiaccio sulla superficie frontale dei prefiltri in presenza di climi particolarmente umidi e freddi nelle CTA a tutta aria esterna
- intasamento delle griglie di aspirazione (soprattutto della presa aria esterna)
- serrande di regolazione completamente o parzialmente chiuse
- intervento delle serrande tagliafuoco
- incrostazione di batterie di scambio termico

#### 5.7.2. Aumento della portata

Sebbene la serie UR sia equipaggiata con elettroventilatori autoregolanti, che mantengono costante la portata al variare delle perdite di carico (entro i limiti meccanici dell'apparecchiatura), riportiamo comunque alcune considerazioni che potrebbero generare tale effetto.

Se la sommatoria delle resistenze nel circuito aerale è inferiore al valore considerato in fase progettuale, le cause più frequenti sono:

- erroneta taratura di eventuali regolatori meccanici di portata, o delle serrande di zona
- mancato reinserimento dei filtri dopo le operazioni di ordinaria manutenzione
- portelli di ispezione aperti o parzialmente chiusi.

#### 5.7.3. Diminuzione della resa degli scambiatori termici

Le cause più comuni sono:

- intasamento del pacco alettato
- formazione, all'interno degli scambiatori, di bolle d'aria
- fluidi di alimentazione a temperature inferiori a quelle di progetto
- malfunzionamento, o avaria degli attuatori delle valvole di regolazione
- portata d'acqua inferiore ai valori di progetto.

#### 5.7.4. Diminuzione della resa dei recuperatori di calore

Per recuperatori a flussi incrociati le cause possono essere:

- accumulo di polvere e detriti sul pacco di scambio termico
- intasamento dovuto alla presenza di corpi estranei tra le lamelle di scambio termico
- anomalo by-pass dell'aria sul recuperatore.

### 5.7.5. Rumorosità anomala

Per il ventilatore può derivare da:

- cuscinetti usurati o difettosi
- bilanciamento pregiudicato della ventola
- corpi estranei nella girante.

Per il motore elettrico da:

- cuscinetti usurati o difettosi

Allo scopo di ovviare ai malfunzionamenti delle UR sopraccitati (non dell'intero impianto di condizionamento), CONSULTARE IL CAPITOLO RELATIVO ALLA MANUTENZIONE (cap. 5) 0, NEL CASO IN CUI NON RISULTASSE SUFFICIENTE, LO STAFF DEL NOSTRO UFFICIO TECNICO.

## 5.8. CONTRATTO DI MANUTENZIONE

Su richiesta, TCF srl è disponibile ad esaminare, sulle proprie macchine, contratti di manutenzione preventiva, annuali, allo scopo di garantire al Cliente finale, durante l'intero ciclo di funzionamento del sistema di condizionamento, condizioni di resa, purezza ed igiene ottimali.

## 6. SICUREZZA

### 6.1. CARATTERISTICHE DELLE UR RIGUARDANTI LA SICUREZZA

TCF srl utilizza sulle proprie Unità di Recupero ogni accorgimento possibile allo scopo di evitare infortuni, soprattutto nelle fasi di avviamento e manutenzione.

Alcuni degli ACCORGIMENTI ADOTTATI a tal fine, sono i seguenti.

- in corrispondenza di sezioni interessate da organi in movimento vengono installati PORTELLI DI ISPEZIONE APRIBILI ESCLUSIVAMENTE CON APPOSITA CHIAVE
- schemi di protezione da organi rotanti e trasmissioni (GRATE o CARTER), rimuovibili esclusivamente con chiave
- la struttura esterna presenta SPIGOLI ARROTONDATI
- eliminazione dei lamierati, interni ed esterni, di parti taglienti
- utilizzo di VITI AUTOFILETTANTI CON PUNTA A SCOMPARSA all'interno di profilati e pannellature.

Si consiglia SEMPRE l'installazione, all'interno della sezione ventilante, di un SEZIONATORE ELETTRICO. Quest'ultimo ha la funzione di evitare che il gruppo motoventilante venga avviato durante manutenzioni o ispezioni, mettendo così a rischio la sicurezza dell'operatore.

### 6.2. INDICAZIONI DI SICUREZZA RIPORTATE SULLE UR

All'esterno della UR, sulle portine d'ispezione, vengono applicate TARGHETTE che richiamano l'attenzione dell'operatore sul pericolo derivante da organi in movimento, e sulla necessità di togliere tensione all'impianto prima di aprire i portelli d'ispezione (fig. 19).

FIG. 19



## 6.3. CONSIGLI PRATICI ANTINFORTUNIO

- Aprire i portelli d'ispezione esclusivamente a ventilatore fermo
- prima di procedere ad operazioni di manutenzione sul gruppo motoventilante, assicurarsi che il motore non possa essere avviato accidentalmente
- prima di intervenire sul motore, assicurarsi che questo si sia raffreddato completamente
- bloccare la girante del ventilatore prima di provvedere ad operazioni di manutenzione su di essa, in quanto "l'effetto camino" causato dalla canalizzazione potrebbe farla ruotare mettendo così a rischio la sicurezza dell'operatore.

## 7. GARANZIA

La Ditta TCF srl garantisce i prodotti di propria costruzione per 12 mesi con decorrenza dalla data di consegna. La garanzia riguarda il regolare funzionamento dei singoli componenti installati sulle nostre apparecchiature, quali motori, ventilatori, batterie di scambio termico, umidificatori e quant'altro.

E' importante sottolineare come la garanzia copra i difetti costruttivi dei suddetti, mentre la loro resa (poiché determinata dalle caratteristiche degli impianti aeraulici e idraulici, e più a monte dalla progettazione) ne sarà sempre categoricamente esclusa, non rientrando questa nell'ambito delle nostre competenze e responsabilità.

Si intende, pertanto, che TCF si impegna a sostituire nel minor tempo possibile, compatibilmente con la disponibilità di magazzino, il singolo componente che dovesse rivelarsi malfunzionante; questo dovrà essere inviato presso la nostra sede in porto franco e verrà sostituito mediante spedizione in porto assegnato.

Si chiarisce ancora che non è previsto l'intervento del nostro personale per l'effettuazione degli interventi necessari alla sostituzione del particolare in cantiere, che rimarrà perciò esclusivo onere della ditta installatrice.

Una volta ricevuto di ritorno il materiale presunto difettoso, si procederà alla verifica che valuterà se lo stesso presenti anomalie tali da giustificare l'applicazione della garanzia; nel caso si stabilisca invece che il difetto sia da imputare ad elementi estranei, tale difetto verrà addebitato al Cliente. E' bene inoltre evidenziare che la garanzia decade in presenza di manomissioni o se la rottura si rivela derivante da un'errata installazione o collegamento.

A tal proposito farà fede il rispetto delle norme indicate nel presente Manuale di Installazione Uso e Manutenzione, allegato ad ogni macchina di nostra produzione.

TCF. srl

8. ALLEGATO 1 :

DD 9-9 ECMd2 1/2							
	Dip-switches	Portata "alta"	Portata "media"	Portata "bassa"	Pa max	W ass max	l max
	1 à 5	m³/h	m³/h	m³/h	Pa	W	A
31	11111	2900	1915	960	165	550	3,3
30	11110	2825	1870	930	205	560	3,4
29	11101	2750	1815	910	240	570	3,4
28	11100	2670	1760	880	270	570	3,4
27	11011	2595	1710	855	290	570	3,4
26	11010	2515	1660	830	305	560	3,4
25	11001	2440	1610	805	315	550	3,3
24	11000	2360	1560	780	320	535	3,3
23	10111	2285	1510	755	325	530	3,2
22	10110	2210	1460	730	335	515	3,2
21	10101	2130	1405	705	345	500	3,1
20	10100	2055	1355	680	350	490	3,0
19	10011	1980	1305	650	355	480	2,9
18	10010	1900	1255	630	365	465	2,9
17	10001	1825	1205	600	370	550	2,8
16	10000	1745	1150	600	380	435	2,7
15	01111	1670	1100	600	390	425	2,6
14	01110	1590	1050	600	400	415	2,6
13	01101	1515	1000	600	410	400	2,5
12	01100	1440	950	600	420	395	2,5
11	01011	1360	900	600	430	385	2,4
10	01010	1285	850	600	440	375	2,4
9	01001	1205	800	600	450	365	2,3
8	01000	1130	745	600	460	355	2,3
7	00111	1050	700	600	480	350	2,2
6	00110	975	644	600	595	340	2,2
5	00101	900	600	600	515	330	2,1
4	00100	820	600	600	530	325	2,0
3	00011	745	600	600	545	320	2,0
2	00010	670	600	600	560	320	2,0
1	00001	600	600	600	580	315	2,0
0	00000	Softstop	Softstop	Softstop	-	-	-

Pa max / W ass max e l max : dati per le portate "alte"

DD 10-10 ECMd2 3/4							
	Dip-switches	Portata "alta"	Portata "media"	Portata "bassa"	Pa max	W ass max	l max
	1 à 5	m³/h	m³/h	m³/h	Pa	W	A
31	11111	3800	2510	1255	220	810	4,7
30	11110	3690	2435	1220	275	850	4,9
29	11101	3590	2370	1185	320	875	5,0
28	11100	3490	2305	1150	350	890	5,1
27	11011	3370	2225	1110	390	910	5,2
26	11010	3270	2160	1080	420	920	5,3
25	11001	3170	2090	1045	445	925	5,3
24	11000	3050	2015	1005	470	925	5,3
23	10111	2950	1945	975	485	925	5,3
22	10110	2850	1880	940	505	915	5,3
21	10101	2750	1815	910	520	905	5,2
20	10100	2645	1745	875	530	895	5,1
19	10011	2545	1680	840	540	880	5,0
18	10010	2445	1615	805	550	860	5,0
17	10001	2345	1550	775	560	845	4,9
16	10000	2240	1480	740	570	825	4,8
15	01111	2140	1415	705	580	810	4,7
14	01110	2040	1345	700	595	795	4,6
13	01101	1920	1265	700	600	775	4,5
12	01100	1820	1200	700	620	760	4,4
11	01011	1720	1135	700	635	740	4,3
10	01010	1620	1070	700	655	725	4,3
9	01001	1515	1000	700	665	710	4,2
8	01000	1415	935	700	690	690	4,1
7	00111	1300	860	700	710	675	4,0
6	00110	1200	790	700	730	660	3,9
5	00101	1095	725	700	755	650	3,9
4	00100	995	700	700	770	640	3,8
3	00011	895	700	700	795	635	3,8
2	00010	790	700	700	815	630	3,8
1	00001	700	700	700	835	625	3,7
0	00000	Softstop	Softstop	Softstop	-	-	-

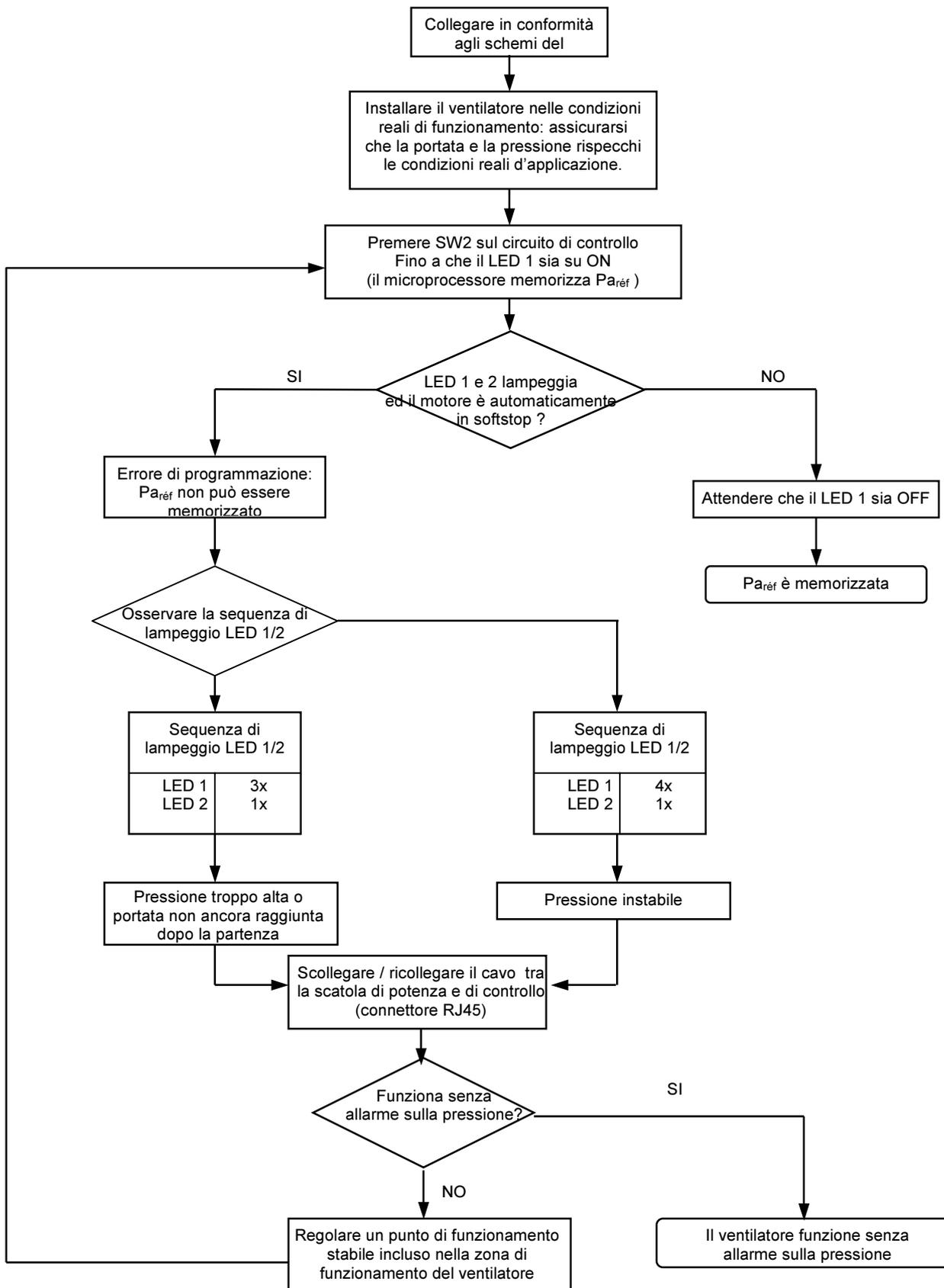
Pa max / W ass max e lmax : dati per le portate "alte"

DD 11-11 ECMd2 1/1							
	Dip-switches	Portata "alta"	Portata "media"	Portata "bassa"	Pa max	W ass max	I max
	1 à 5	m³/h	m³/h	m³/h	Pa	W	A
31	11111	4400	2905	1450	160	1030	5,8
30	11110	4260	2810	1405	235	1080	6,1
29	11101	4145	2735	1370	285	1120	6,3
28	11100	4015	2650	1325	320	1145	6,4
27	11011	3900	2575	1285	380	1165	6,5
26	11010	3770	2490	1245	410	1180	6,6
25	11001	3655	2410	1205	450	1190	6,6
24	11000	3525	2325	1165	470	1185	6,6
23	10111	3410	2250	1125	495	1180	6,6
22	10110	3280	2165	1080	505	1165	6,5
21	10101	3165	2090	1045	510	1155	6,5
20	10100	3035	2005	1000	545	1130	6,4
19	10011	2920	1925	965	545	1110	6,2
18	10010	2790	1840	920	555	1090	6,1
17	10001	2675	1765	885	565	1060	6,0
16	10000	2560	1690	845	570	1035	5,9
15	01111	2430	1605	800	575	1005	5,7
14	01110	2315	1530	765	585	970	5,5
13	01101	2185	1440	750	590	950	5,4
12	01100	2070	1365	750	595	930	5,3
11	01011	1940	1280	750	620	905	5,2
10	01010	1825	1205	750	635	885	5,1
9	01001	1695	1120	750	665	870	5,5
8	01000	1580	1045	750	685	855	4,9
7	00111	1450	955	750	715	840	4,8
6	00110	1335	880	750	735	825	4,8
5	00101	1205	795	750	760	815	4,7
4	00100	1090	750	750	790	800	4,6
3	00011	960	750	750	815	790	4,6
2	00010	845	750	750	840	780	4,5
1	00001	750	750	750	860	775	4,5
0	00000	Softstop	Softstop	Softstop	-	-	-

Pa max / W ass max e I max : dati per le portate "alte"

9. ALLEGATO 2 :

Come memorizzare  $P_{a_{ref}}$



### ALLEGATO 3 : Caratteristiche dei segnali d'entrata/uscita

Attenzione : tutti i collegamenti non conformi alle specifiche possono danneggiare il circuito in maniera irreversibile. Questo può comportare una rimessa in discussione della garanzia.

#### Cavi e collegamenti

##### 1. Cavi di controllo

Tutti i collegamenti devono essere effettuati in stretto rispetto dello schema di collegamento ripreso in questo documento. I cavi di controllo devono essere schermati, di sezione massima 0,5 mm<sup>2</sup>. La treccia di massa del cavo deve essere collegata ad un connettore G della scatola di controllo. Al fine di prevenire tutte le interferenze, si consiglia di separare i cavi di tutte le fonti esterne di perturbazioni. Utilizzare un cavo nella lista seguente (o equivalente):

LIYCY
LI2YCHM2
LIFYCYB
LIYCPY
LIYCPCY
LI2YCHM2B
LIYSTY
LI2YSTCY

##### 2. Cavi di collegamento tra la scatola di potenza e la scatola di controllo

Cavo UTP / categoria 5 / 8 fili. Lunghezza massima = 100 m.

Connettori RJ45 : nessuna specifica particolare.

#### Contatti esterni K'1 e K'2:

Contatti liberi da potenziale

Impedenza max : 10 KΩ

#### Alimentazione 12 V disponibile in uscita:

Tensione uscita: 12Vdc ± 2% (tra i connettori G e 7)

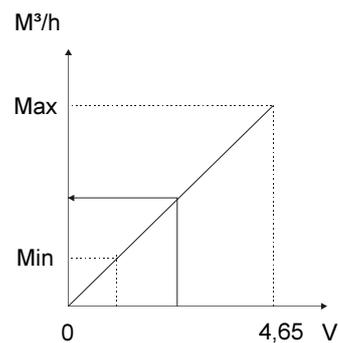
I max disponibile: 80 mA

#### Segnale di uscita: "feed back" della portata

Segnale analogico tra i connettori G e 8 del circuito di controllo corrispondente della portata del ventilatore.

Impedenza minima: 10 MΩ. Tolleranza : +/- 5%.

Ventilatore	CID ventilatore	Portata minima		Portata massima
		Portata	Tensione (V)	4,65 V
DD 9-7 TH ECM 1/2	720054	400	0,92	2000
DD 9-9 ECM 1/2	720055	600	0,95	2900
DD 10-10 ECM 3/4	720056	700	0,85	3800
DD 11-11 ECM 1/1	720057	750	0,78	4400
DP 6-6 ECM 1/2	720058	500	1,05	2200
DP 9-7 TH ECM 1/1	720059	600	0,77	3600
DP 9-9 ECM 1/1	720060	1100	0,89	5700
DS 10-4 ECM 1/2	720061	300	0,92	1500
DS 11-4 ECM 1/2 (*)	720062	400	0,97	1900
DS 12-5 ECM 3/4 (*)	720063	600	1,06	2600



Esempio: Se misurate 2,38V entro G e 8 su un DD 9-9 ECMd2, la portata del ventilatore è di  $(2900 * (2,38 / 4,65))$  m<sup>3</sup>/h 1485 m<sup>3</sup>/h.



**TERMOVENTILATORI  
CONDIZIONATORI  
FELSINEA**

Via Giuseppe di Vittorio, 5 - 40057 Cadriano di Granarolo Emilia (Bologna)  
Tel. 051765002 - Fax 051765317 - Internet [www.tcf.it](http://www.tcf.it)