

<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

## INDICE

- 1.1 Nomenclatura e componenti degli scambiatori di calore
  - 1.1.1 Nomenclatura degli scambiatori di calore
  - 1.1.2 Scambiatori di calore tipo e loro componenti
- 1.2 Scopo e campo di applicazione del manuale
- 1.3 Istruzioni generali
- 1.4 Avvertenze per l'installazione
- 1.5 Avvertenze per il funzionamento
- 1.6 Avvertenze per la manutenzione
  
- 2.1 Scopo e campo di applicazione
- 2.2 Precauzioni generali
- 2.3 Avvertenze aggiuntive
  
- 3.1 Modalità operative per lo smontaggio e la pulizia
- 3.2 Avvertimento per lo smontaggio delle batterie
- 3.3 Avvertenze per la pulizia delle batterie
- 3.4 Note per i fasci elettrici

Nelle pagine che seguono troverete tutte le indicazioni necessarie per un corretto uso e una corretta manutenzione del vostro scambiatore di calore.

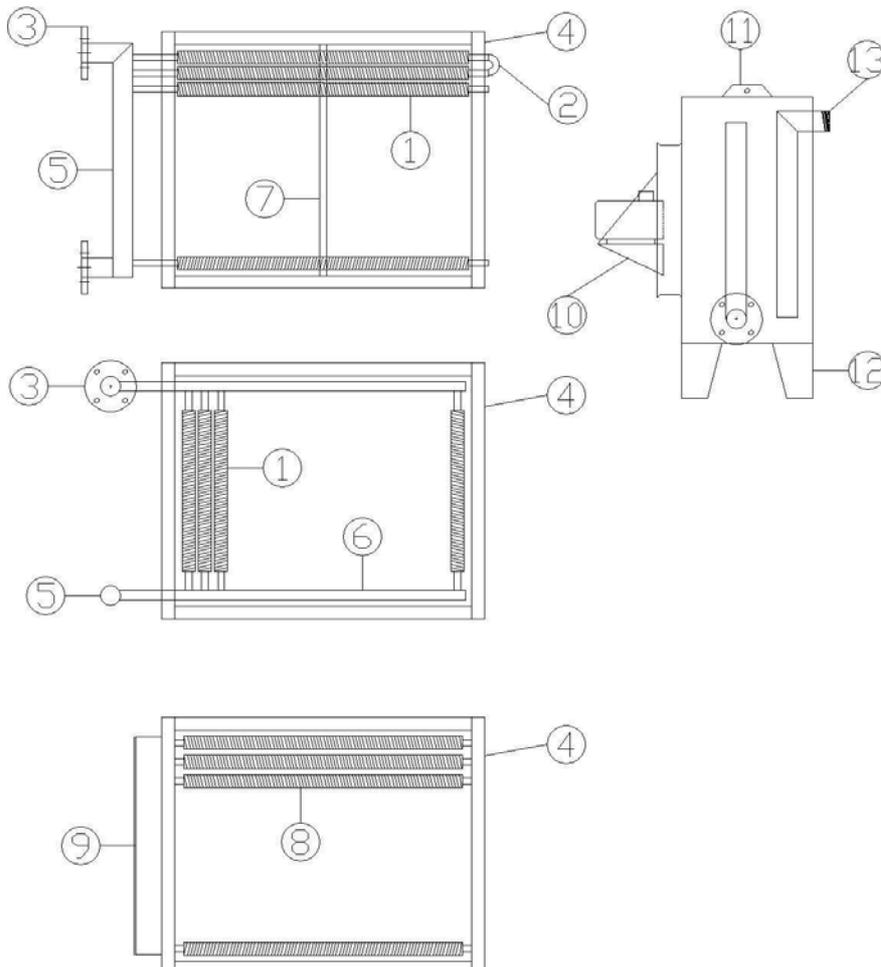
<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

### 1.1 NOMENCLATURA E COMPONENTI DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE

Viene di seguito riportata la nomenclatura utilizzata per identificare i principali componenti degli scambiatori di calore a tubo alettato.

#### 1.1.2 Scambiatori di calore tipo e loro componenti

1	Tubo alettato	9	Morsettiera elettrica
2	Curva 180°	10	Gruppo ventilatore
3	Flangia E/U fluido	11	Golfari sollevamento
4	Cassa	12	Gambe di sostegno
5	Collettore primario	13	Filetto E/U fluido
6	Collettore secondario	14	
7	Supporto tubi	15	
8	Resistenza elettrica	16	



<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

## **1.2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE DEL MANUALE**

Questo manuale è stato redatto come supporto e guida per il personale addetto all'uso e alla manutenzione degli scambiatori di calore a tubi alettati

Il presente manuale dovrà essere letto con la massima attenzione prima di dare inizio all'installazione di qualsiasi scambiatore di calore della Longoni engineering srl al fine di assicurare la corretta messa in opera e il miglior funzionamento.

N.B. : Nel presente manuale vengono riportate indicazioni di carattere generale. Sarà cura premura del Cliente implementare le istruzioni riportate, tenendo conto :

- dell'impianto in cui verrà installato l'apparecchio
- dello specifico processo
- delle specifiche procedure di manutenzione

## **1.3 ISTRUZIONI GENERALI**

Così come vengono forniti i nostri prodotti sono destinati ad essere assemblati con altre macchine onde costituire un insieme in un unico impianto la cui messa in servizio è vietata prima che l'impianto completo sia stato dichiarato conforme alle disposizioni delle norme vigenti nello Stato in cui l'impianto è in servizio.

L'efficienza delle prestazioni di funzionamento degli apparecchi di trasmissione del calore, la durata di funzionamento e l'assenza di inconvenienti durante il funzionamento, dipendono in generale dai seguenti fattori :

- Adeguata progettazione termica e meccanica
- Adeguata modalità di installazione, inclusi i progetti per i supporti e le tubazioni collegamento
- Metodo di funzionamento
- Accuratezza delle pulizie e della manutenzione periodica

I problemi di funzionamento possono essere imputati ad uno o più dei seguenti fattori :

- Sporcammento dello scambiatore
- Condizioni di funzionamento diverse da quelle di progetto
- Ristagni di aria, gas o liquidi
- Collegamenti errati delle tubazioni
- Corrosioni dei componenti interni
- Applicazione errata o errata conservazione prima dell'installazione.

## **1.4 AVVERTENZE PER L' INSTALLAZIONE**

Al ricevimento dello scambiatore, verificare l'integrità dello stesso, al fine di verificare che non abbia subito danni durante il trasporto; in attesa dell'installazione immagazzinare lo scambiatore in modo adeguato, possibilmente al coperto e in area riscaldata. Qualora lo scambiatore rimanga immagazzinato per un

<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

periodo superiore ai 30 giorni, è necessario adottare opportune precauzioni al fine di evitare ossidazioni, imbrattamenti e contaminazioni da corpi estranei sia internamente che esternamente. Non esporre all'atmosfera i passaggi interni dello scambiatore di calore, in quanto l'umidità e le sostanze inquinanti possono penetrare nello scambiatore di calore e creare possibili danni e/o malfunzionamenti. Le batterie a funzionamento elettrico e i motori elettrici dei ventilatori sono più sensibili all'umidità ed ai liquidi.

Al termine di un lungo periodo di giacenza in magazzino, si rende necessario una ispezione dello scambiatore prima dell'installazione al fine di verificarne l'integrità.

Durante l'installazione, posizionare lo scambiatore in piano, al fine di permettere il collegamento delle tubazioni senza forzature. Prima di collegare le tubazioni, togliere le protezioni delle aperture, controllare attentamente tutte le aperture di accesso al fine di eliminare eventuali corpi estranei. Al fine di permettere l'isolamento dello scambiatore di calore con lo scopo di consentirne la pulizia e le manutenzioni, montare delle valvole di intercettazione e by-pass sulle tubazioni.

Al fine di impedire e/o eliminare eventuali ristagni d'aria o di gas , sia dal lato mantello che dal lato tubi, è opportuno installare delle valvole di sfiato.

Collegare le tubazioni di alimentazione, se non diversamente previsto per particolari necessità, in modo che il flusso dei due fluidi risulti essere in controcorrente.

- Il flusso d'aria da riscaldare entrerà dal lato di uscita del fluido riscaldante ed uscirà dal lato di ingresso del fluido riscaldante
- Il flusso d'aria da raffreddare entrerà dal lato di uscita del fluido raffreddante ed uscirà dal lato di ingresso del fluido raffreddante
- Nel caso in cui il fluido contenuto nei tubi possa generare vapore è consigliabile collegarlo in modo che il flusso vada dal basso verso l'alto
- Nelle batterie a vapore il flusso del vapore deve sempre andare dall'alto verso il basso indipendentemente dal flusso d'aria.

Realizzare adeguati supporti per il montaggio dello scambiatore di calore al fine di evitare cedimenti e deformazioni che possono compromettere l'efficienza meccanica dello scambiatore stesso. Fissare lo scambiatore in modo che abbia libertà di movimento dovuti agli allungamenti di dilatazione.

Installare gli opportuni dispositivi di controllo, di regolazione e i relativi dispositivi e/o allarmi di sicurezza per sovra o sotto temperatura, per sovra pressione, ecc. Negli scambiatori di calore a vapore e in genere di condensazione verificare il perfetto drenaggio del condensato.

Negli scambiatori di riscaldamento con resistenze elettriche, prima del collegamento elettrico, verificare che la linea elettrica sia a norma e che il tipo e la sezione dei cavi sia adeguata alla temperatura di funzionamento ed all'assorbimento di corrente. Porre un interruttore di sezionamento sulla linea di alimentazione.

<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

Se dovesse esserci la presenza di elettro ventilatori, lasciare uno spazio adeguato per l'aspirazione e l'espulsione dell'aria, mettere l'apparecchio in posizione tale che non possano essere aspirati dal ventilatore piccoli oggetti; verificare che il senso di rotazione sia quello corretto .

Data l'elevata temperatura a cui possono lavorare alcuni scambiatori di calore si consiglia di procedere alla coibentazione degli stessi in modo da evitare contatti accidentali con superfici calde.

Collegare l'apparecchio con la messa a terra.

### **1.5 AVVERTENZE PER IL FUNZIONAMENTO**

Prima della messa in funzione assicurarsi della massima pulizia dell'interno del sistema al fine di evitare l'intasamento dei tubi o del lato mantello. Si consiglia l'uso di vasche di sedimentazione o di filtri montati sulle tubazioni di alimentazione per eliminare corpi estranei.

Aprire gli sfiati prima dell'avviamento, iniziare gradualmente la messa in funzione secondo le procedure di avviamento e arresto che verranno in seguito specificate. Una volta riempito completamente il sistema con i fluidi di processo chiudere gli sfiati. Tutta la bulloneria dei giunti provvisti di guarnizioni, dovrà essere ulteriormente serrata una volta che lo scambiatore di calore avrà raggiunto la temperatura di regime in modo da evitare eventuali perdite dalle guarnizioni.

Non fare funzionare lo scambiatore a temperature e pressioni diverse da quelle indicate sulla targa dati o sulla dichiarazione di conformità. Non utilizzare fluidi diverso da quelli indicati, in quanto l'uso di fluidi diversi da quelli per cui l'apparecchio è stato progettato e costruito potrebbero innescare fenomeni di corrosione o erosione che potrebbero compromettere l'efficienza meccanica dell'apparecchio.

Negli scambiatori di calore che funzionano in condensazione di fluidi caldi, al fine di evitare i colpi d'ariete, sia all'avviamento che all'arresto, la condensa dovrà essere drenata totalmente dagli scambiatori. Evitare fluttuazioni dei fluidi all'interno degli scambiatori, in quanto queste fluttuazioni potrebbero generare vibrazione che potrebbero compromettere la funzionalità dell'apparecchio e la resistenza meccanica. Al momento della fermata, drenare tutti i fluidi, al fine di evitare ristagni di fluidi che potrebbero gelare con il freddo o innescare fenomeni di corrosione.

Con scambiatori con elettro ventilatore in funzione non avvicinarsi con oggetti o abiti svolazzanti i quali potrebbero essere aspirati dal ventilatore stesso anche in presenza di una rete di protezione.

Utilizzare sempre il buon senso e fare eventualmente riferimento a procedure di messa in servizio dell'impianto in cui verrà inserito l'apparecchio.

### **1.6 AVVERTENZE PER LA MANUTENZIONE**

Per mantenere in perfetto stato e garantire le migliori condizioni di funzionamento di uno scambiatore di calore è buona norma procedere ad una manutenzione e pulizia periodica. I tempi di intervento variano a

<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

seconda del tipo di fluido contenuto, dalle impurità o depositi presenti, dalle temperature di esercizio; l'utilizzatore dovrà regolarsi in base alla propria esperienza ed in base a pochi parametri facilmente individuabili; la resa termica dello scambiatore che diminuire o le perdite di carico del fluido che aumentano sono sintomi che indicano che lo scambiatore di calore ha necessità di pulizia. All'aumentare dello spessore delle incrostazioni aumenta anche la difficoltà della pulizia. La mancata pulizia dei tubi, e il conseguente deposito di incrostazione può provocare una differente resa termica tra i tubi, anche adiacenti, e questo fenomeno può provocare delle dilatazioni termiche differenti tra tubi con una possibile conseguente rottura.

Non smontare mai le flange senza aver prima fermato l'impianto, tolto completamente pressione all'apparecchio e senza averlo svuotato. Per tutte le operazioni di manutenzione e pulizia utilizzare adeguati mezzi di protezione individuale in base ai fluidi contenuti nello scambiatore e se necessario arieggiare l'ambiente.

In caso di smontaggio dello scambiatore di calore, al momento del rimontaggio, è opportuno sostituire le guarnizioni vecchie con guarnizioni nuove; le guarnizioni durante il montaggio vengono schiacciate e deformate e durante l'utilizzo tendono a diventare fragili. E' consigliato l'uso di tiranti e dadi nuovi che corrispondano alle specifiche di quelli esistenti.

## **2 PROCEDURE PER L'AVVIAMENTO E L'ARRESTO DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE**

### **2.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

Queste procedure descrivono le modalità operative necessarie per la messa in marcia e l'arresto degli scambiatori di calore a tubo alettato o liscio.

### **2.2 PRECAUZIONI GENERALI**

Tutte le operazioni di avviamento e di arresto dovranno essere condotte avendo cura di evitare di esporre lo scambiatore di calore e l'impianto al rischio di :

- Escursioni termiche repentine e incontrollate
- Escursioni di pressione repentine e incontrollate
- Colpi d'ariete

Tali condizioni potrebbero esercitare delle sollecitazioni sullo scambiatore di calore, sugli accessori o sull'impianto in grado di compromettere la resistenza meccanica e di conseguenza provocare danni gravi.

### **2.3 AVVERTENZE AGGIUNTIVE**

In tutte le operazioni di avvio e fermata il flusso dei liquidi dovrà essere regolato in modo da evitare sbalzi termici dello scambiatore di calore. È consigliabile non utilizzare valvole ON-OFF ma valvole modulari. È possibile avviare prima il fluido caldo e poi quello freddo ma evitando che il fluido freddo a contatto con le superfici calde tenda ad evaporare.

<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

### **3.1 MODALITA' OPERATIVE PER LO SMONTAGGIO E PULIZIA**

Lo smontaggio e la pulizia degli scambiatori di calore è una operazione semplice che deve essere eseguita da personale qualificato ed utilizzando adeguati mezzi di protezione individuale e applicando idonei sistemi di protezione anche in base al fluido contenuto negli scambiatori stessi.

### **3.2 AVVERTENZE PER LO SMONTAGGIO DELLE BATTERIE**

Queste operazioni devono essere effettuate da personale qualificato munito dei dispositivi di protezione individuale ed in assoluta sicurezza; bisogna utilizzare strumenti adeguati e mezzi di sollevamento adeguati a sorreggere il peso dello scambiatore di calore. E' buona norma avere a disposizione prima dello smontaggio gli eventuali pezzi da sostituire ( guarnizioni, tiranti, dadi, cavi elettrici ... ). Intervenire con mezzi di protezione individuale ed altro in base al fluido contenuto.

Prima di procedere a qualunque operazione bisogna verificare che :

- L'impianto sia fermo
- Che le valvole di intercettazione sull'alimentazione e lo scarico siano chiuse
- Che l'apparecchio sia vuoto
- Che le superfici siano fredde
- Che i ventilatori siano fermi
- Che non ci sia tensione elettrica
- Non maneggiare l'apparecchio con ganci o altri utensili che potrebbero danneggiare i tubi alettati o le superfici
- Bilanciare il peso durante la movimentazione
- Non fare flettere i tubi

### **3.3 AVVERTENZE PER LA PULIZIA DELLE BATTERIE**

Le indicazioni di seguito riportate possono essere adottate sia per la pulizia del lato mantello che del lato tubi degli scambiatori di calore. I depositi soffici, a seconda del tipo, possono essere eliminati con acqua calda, aria compressa, sostanze detergenti specifiche avendo cura di utilizzarle secondo le specifiche del produttore; utilizzare solo prodotti che non intacchino il materiale con cui è costruito lo scambiatore di calore.

Non utilizzare liquidi per la pulizia degli apparecchi elettrici.

Qualora l'azione dei detergenti non fosse sufficiente per la rimozione delle incrostazioni, possono essere adottati metodi di pulizia meccanici. Nel caso di pulizia meccanica, evitare di :

- Battere i tubi con oggetti metallici che danneggino le superfici
- Compiere manovre incontrollate
- Non intaccare le superfici dello scambiatore

Utilizzare comunque sempre il buon senso.

<b>LONGONI ENGINEERING SRL</b>	<b>MANUALE USO E MANUTENZIONE</b>	Ed. 03/2011	Rev. 1
<b>INSTALLAZIONE , FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE SCAMBIATORI DI CALORE A TUBI ALETTATI</b>			

### **3.4 NOTE PER I FASCI ELETTRICI**

Il deposito di residui sui tubi elettrici possono compromettere il funzionamento degli stessi in quanto diminuendo lo scambio termico e possibile che la resistenza si surriscaldi e bruci.

Prima di procedere a qualunque operazione si raccomanda di togliere l'alimentazione elettrica e staccare i cavi elettrici. Evitare di bagnare la testa delle resistenze onde evitare possibili cortocircuiti al reinserimento della tensione elettrica.