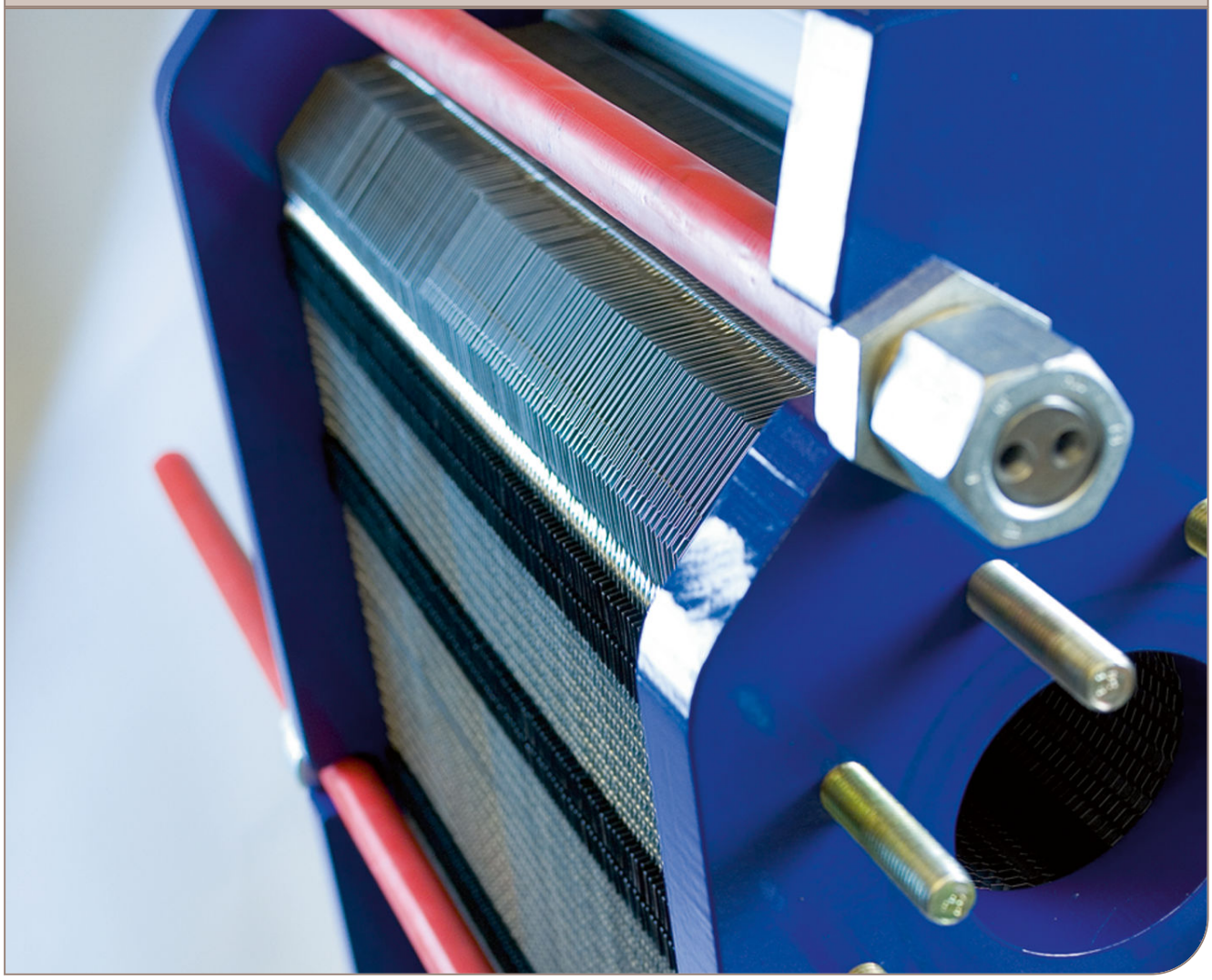
# Scambiatori di calore a piastre e telaio con guarnizioni

**Linea AQ - AQ1, AQ1A, AQ1L, AQ2, AQ2A, AQ2L, AQ2S, AQ2T, AQ3, AQ4, AQ4T**



## Manuale di istruzioni

Lit. Code 200000284-1-IT

**Pubblicato da**
Alfa Laval Lund AB
Box 74
Visitatori: Rudeboksvägen 1
226 55 Lund, Svezia
+46 46 36 65 00
+46 46 30 50 90
info@alfalaval.com

**The original instructions are in English**

**© Alfa Laval Corporate AB 2019-05**

Questo documento ed i suoi contenuti sono soggetti a copyright ed agli altri diritti di proprietà intellettuale di titolarità di Alfa Laval Corporate AB. Nessuna parte di questo documento può essere copiata, riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo o per qualsiasi scopo, senza la preventiva espressa autorizzazione scritta di Alfa Laval Corporate AB. Le informazioni e supporti contenuti in questo documento sono da intendersi esclusivamente a beneficio ed al servizio dell'utilizzatore, e non costituiscono alcuna dichiarazione o garanzia riguardo l'accuratezza o l'adeguatezza di tali informazioni e servizi per qualunque altro fine. Tutti i diritti sono riservati.”

**English**

Download local language versions of this instruction manual from www.alfalaval.com/gphe-manuals or use the QR code

**български**

Изтеглете версиите на това ръководство за употреба на местния език от www.alfalaval.com/gphe-manuals или използвайте QR кода.

**Český**

Stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu k obsluze z www.alfalaval.com/gphe-manuals nebo použijte QR kód.

**Dansk**

Hent lokale sprogversioner af denne brugervejledning på www.alfalaval.com/gphe-manuals eller brug QR-koden.

**Deutsch**

Sie können die landessprachlichen Versionen dieses Handbuch von der Website www.alfalaval.com/gphe-manuals oder über den QR-Code herunterladen.

**ελληνικά**

Πραγματοποιήστε λήψη εκδόσεων του παρόντος εγχειριδίου οδηγιών σε τοπική γλώσσα από το www.alfalaval.com/gphe-manuals ή χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR.

**Español**

Descárguese la versión de este Manual de instrucciones en su idioma local desde www.alfalaval.com/gphe-manualso utilice el código QR.

**Eesti**

Selle kasutusjuhendi kohaliku keele versiooni saate alla laadida lingilt www.alfalaval.com/gphe-manuals või kasutades QR-koodi.

**Suomalainen**

Laitaa tämän käyttöohjeen suomenkielinen versio osoitteesta www.alfalaval.com/gphe-manuals tai QR-koodilla.

**Français**

Téléchargez des versions de ce manuel d'instructions en différentes langues sur www.alfalaval.com/gphe-manuals ou utilisez le code QR.

**Hrvatski**

Preuzmite lokalne verzije jezika ovog korisničkog priručnika na poveznici www.alfalaval.com/gphe-manuals ili upotrijebite QR kod.

**Magyar**

Az Ön nyelvére lefordított használati útmutatót letöltheti a www.alfalaval.com/gphe-manuals weboldalról, vagy használja a QR-kódot.

**Italiano**

Scarica la versione in lingua locale del manuale di istruzioni da www.alfalaval.com/gphe-manuals oppure utilizza il codice QR.

**日本の**

www.alfalaval.com/gphe-manuals からご自分の言語の取扱説明書 をダウンロードするか、QR コードをお使いください。

**한국의**

www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 이 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드하거나 QR 코드를 사용하십시오.

**Lietuvos**

Lejupielādējiet šīs rokasgrāmatas lokālo valodu versijas no vietnes www.alfalaval.com/gphe-manuals vai izmantojiet QR kodu.

**Latvijas**

Atsisiųskite šios instrukcijos versijas vietos kalba iš www.alfalaval.com/gphe-manuals arba pasinaudokite QR kodu.

**Nederlands**

Download de lokale taalversies van de instructiehandleiding vanaf www.alfalaval.com/gphe-manuals of gebruik de QR-code.

**Norsk**

Last ned denne instruksjonshåndboken på lokalt språk fra www.alfalaval.com/gphe-manuals eller bruk QR-koden.

**Polski**

Pobierz lokalne wersje językowe tej instrukcji obsługi z www.alfalaval.com/gphe-manuals lub użyj kodu QR.

**Português**

Descarregue as versões locais na sua língua deste manual de instruções a partir de www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Português do Brasil**

Faça download das versões deste manual de instruções no idioma local em www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Românesc**

Versiunile în limba locală ale acestui manual de instrucţiuni pot fi descărcate de pe www.alfalaval.com/gphe-manuals sau puteţi utiliza codul QR.

**Русский**

Руководство пользователя на другом языке вы можете загрузить по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals или отсканировав QR-код.

**Slovenski**

Prenesite različice uporabniškega priročnika v svojem jeziku s spletne strani www.alfalaval.com/gphe-manuals ali uporabite kodo QR.

**Slovenský**

Miestne jazykové verzie tohto návodu na používanie si stiahnite z www.alfalaval.com/gphe-manuals alebo použite QR kód.

**Svenska**

Ladda ned lokala språkversioner av denna bruksanvisning från www.alfalaval.com/gphe-manuals eller använd QR-koden.

**中国**

从 www.alfalaval.com/gphe-manuals 或使用 QR □下□此使用□ 明□的本地□言版本。

# Sommario


1 Prefazione ..... 7
1.1 Condizioni e requisiti ..... 7
1.2 Conformità ambientale ..... 8

2 Sicurezza ..... 9
2.1 Considerazioni sulla sicurezza ..... 9
2.2 Definizioni delle espressioni ..... 9

3 Descrizione ..... 11
3.1 Componenti ..... 11
3.2 Targhetta ..... 14
3.3 Funzione ..... 16
3.4 Multi-passaggio ..... 17
3.5 Identificazione del lato piastra ..... 17

4 Installazione ..... 19
4.1 Prima dell'installazione ..... 19
4.2 Requisiti ..... 20
4.3 Sollevamento ..... 23
4.4 Sollevamento ..... 25

5 Funzionamento ..... 27
5.1 Avviamento ..... 27
5.2 Unità in funzione ..... 29
5.3 Spegnimento ..... 29

6 Manutenzione ..... 31
6.1 Pulizia - Non dal lato prodotto ..... 31
6.2 Apertura ..... 33
6.2.1 Configurazione dei bulloni ..... 33
6.2.2 Procedura di apertura ..... 34
6.3 Pulizia manuale delle unità aperte ..... 37
6.3.1 Depositi eliminabili con acqua e spazzola ..... 37
6.3.2 Depositi non eliminabili con acqua e spazzola ..... 38
6.4 Chiusura ..... 38
6.5 Prova di pressione dopo operazioni di manutenzione ..... 41
6.6 Sostituzione delle guarnizioni ..... 43
6.6.1 Clip-on / ClipGrip ..... 43
6.6.2 Guarnizioni incollate ..... 44

7 Immagazzinamento dello scambiatore di calore.....45
7.1 Conservazione della scatola di imballaggio..... 45
7.2 Messa fuori servizio.....46

# 1 Prefazione

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per installare, utilizzare ed eseguire operazioni di manutenzione sullo scambiatore di calore a piastre.

Nel presente Manuale, sono contemplati i modelli seguenti:

- AQ1
- AQ2
- AQ4
- AQ2S
- AQ1A
- AQ2A
- AQ2T
- AQ3
- AQ4T
- AQ1L
- AQ2L

## 1.1 Condizioni e requisiti

**Conoscenze pregresse**

Lo scambiatore di calore a piastre dovrà essere utilizzato da personale che conosca le istruzioni di questo manuale e che sia a conoscenza del processo. Il personale dovrà inoltre essere a conoscenza delle precauzioni relative al tipo di fluido, alle pressioni e alle temperature all'interno dello scambiatore di calore a piastre, nonché le precauzioni specifiche necessarie per il processo.

La manutenzione e l'installazione del PHE devono essere eseguite da personale che disponga della conoscenza e dell'autorizzazione idonea, secondo le regolamentazioni locali. La conoscenza può riguardare azioni quali lavori sulle tubazioni, saldature e altri tipi di manutenzione.

Per gli interventi di manutenzione non descritti in questo manuale, contattare il proprio rappresentante Alfa Laval per una consulenza.

**Disegni dello scambiatore di calore a piastre (PHE)**

I disegni dello scambiatore di calore a piastre PHE (plate heat exchanger) menzionate in questo manuale sono allegate alla fornitura di suddetto prodotto.

**Condizioni di garanzia**

Le condizioni di garanzia sono generalmente incluse nel contratto di vendita firmato prima dell'ordine dello scambiatore di calore a piastre. In alternativa, le condizioni di garanzia sono incluse nella documentazione dell'offerta di vendita oppure con un riferimento al documento in cui sono indicate le condizioni valide. Se si verificano dei guasti durante il periodo di garanzia

indicato, rivolgersi sempre al proprio rappresentante Alfa Laval per una consulenza.

Indicare al rappresentante Alfa Laval di zona la data della messa in servizio dello scambiatore di calore a piastre.

**Consiglio**

Contattare sempre il proprio rappresentante Alfa Laval per informazioni su:

- nuove dimensioni del gruppo di piastre qualora si intenda cambiare il numero di piastre;
- scelta del materiale delle guarnizioni se le temperature e le pressioni di esercizio sono cambiate permanentemente o si utilizza un altro mezzo nello scambiatore di calore a piastre.

## 1.2 Conformità ambientale

Alfa Laval si impegna ad eseguire le proprie operazioni nella maniera più pulita ed efficiente possibile e a prendere in considerazione le problematiche ambientali anche in fase di sviluppo, progettazione, produzione, manutenzione e commercializzazione dei propri prodotti.

**Disimballaggio**

Il materiale di imballaggio è composto da legno, plastica, scatole di cartone e in alcuni casi da cinghie di metallo.

- Legno e scatole di cartone possono essere riutilizzati, riciclati o smaltiti con criteri compatibili con l'ambiente.
- La plastica deve essere riciclata o bruciata presso un impianto di incenerimento autorizzato.
- Le cinghie di metallo devono essere riciclate.

**Manutenzione**

- Tutte le parti metalliche devono essere riciclate.
- Gli oli e tutte le parti non metalliche soggette a usura devono essere smaltiti in conformità con le norme locali.

**Materiali di scarto**

Una volta dismessa, l'apparecchiatura deve essere riciclata in conformità con le norme locali vigenti. Oltre all'apparecchiatura, tutti i residui pericolosi dei liquidi di processo devono essere smaltiti in modo adeguato. In caso di dubbio o in assenza di specifiche norme locali, contattare la società di vendita Alfa Laval locale.

# 2 Sicurezza

## 2.1 Considerazioni sulla sicurezza

Lo scambiatore di calore a piastre deve essere utilizzato e sottoposto a manutenzione in conformità con le istruzioni Alfa Laval presenti in questo manuale. Un utilizzo non corretto dello scambiatore di calore a piastre può portare conseguenze serie e causare lesioni alle persone e/o danni alla proprietà. Alfa Laval non si assume la responsabilità di eventuali danni o lesioni risultati dal mancato rispetto delle istruzioni presenti in questo Manuale.

Lo scambiatore di calore sarà utilizzato nel rispetto della configurazione specifica di materiale, tipi di fluidi, temperature e pressione.

## 2.2 Definizioni delle espressioni

**AVVERTENZA** **Tipo di pericolo**

AVVERTENZA indica una situazione di pericolo potenziale che, se non viene evitata, potrebbe provocare la morte o lesioni gravi.

**PRECAUZIONE** **Tipo di pericolo**

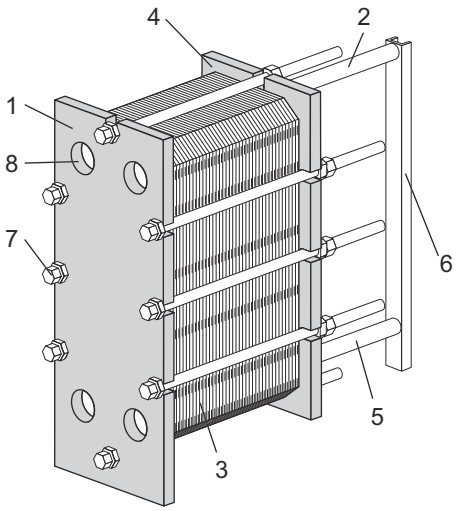
ATTENZIONE indica una situazione di pericolo potenziale che, se non viene evitata, potrebbe provocare lesioni minori o moderate.

**NOTA**

NOTA indica una situazione di pericolo potenziale, la quale, se non viene evitata, potrebbe provocare danni ai materiali.

# 3 Descrizione

## 3.1 Componenti




**Componenti principali**

1. **Piastra del telaio**
   Piastra fissa dotata di svariati fori per il collegamento del sistema di tubazioni. Le barre di trasporto e di guida sono supportate dalla piastra del telaio.

2. **Barra di supporto**
   Supporta il gruppo delle piastre e la piastra di pressione.

3. **Gruppo di piastre**

   Il calore viene trasferito da un mezzo all'altro tramite le piastre. Il gruppo piastre è composto dalle piastre scanalate, dalle piastre finali, dalle guarnizioni e, in alcuni casi, dalle piastre di transizione. La misura del gruppo piastre è la dimensione **A**, ovvero la misura tra il telaio e le piastre di pressione. Consultare il disegno del PHE.

4. **Piastra di pressione**

   Piastra mobile d'acciaio, che può contenere un certo numero di fori per il collegamento del sistema di tubazioni.

5. **Barra guida**

   Mantiene allineate le piastre scanalate, le piastre di connessione e la piastra di pressione sulla loro estremità inferiore.

6. **Colonna di supporto**
   Supporta le barre guida e di supporto.
   Per alcuni modelli più piccoli di PHE non viene utilizzata alcuna colonna di supporto.

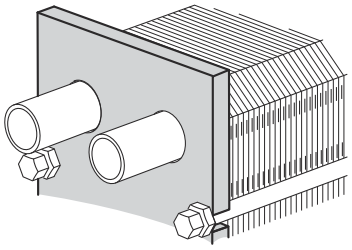
7. **Bulloni di serraggio**
   Comprimono il gruppo delle piastre tra il telaio e la piastra di pressione.
   Normalmente si utilizzano quattro bulloni di serraggio, in alcuni casi sei: servono per l'apertura e la chiusura dello scambiatore di calore.
   I bulloni restanti sono utilizzati come viti di bloccaggio.

8. **Fori**
   I fori nella piastra del telaio consentono ai fluidi di entrare o uscire dallo scambiatore di calore a piastre.
   Per collegare il sistema di tubazioni al dispositivo, è possibile utilizzare tipi diversi di collegamenti. I fori possono essere protetti dalla corrosione tramite rivestimenti in gomma o metallo.

### Connessioni

- **Raccordo dei tubi**

  Lo scambiatore di calore a piastre può essere dotato di connessioni per tubi fissi per differenti tipi di raccordi, quali tubi per saldatura, tubi filettati o tubi scanalati.



- **Prigionieri**

  I prigionieri filettati intorno alle portelle assicurano i raccordi flangiati al dispositivo.

- **Flangia lasca squadrata**

  La flangia lasca squadrata è una flangia speciale fornita da Alfa Laval con le tubazioni del cliente ed è fissata mediante quattro prigionieri.

### Componenti opzionali

- **Piede**
  Dà stabilità e viene utilizzato per fissare lo scambiatore di calore alle fondamenta per mezzo di bulloni.
  Il piede è un elemento facoltativo.

- **Lamiere di protezione**

  Rivestimento del gruppo di piastre e protezione dalla perdita di fluidi caldi o aggressivi dal gruppo di piastre calde.

- **Protezione bullone**

  Tubi di plastica che proteggono i filetti dei bulloni di serraggio.

- **Isolamento**

  Per le applicazioni che portano la superfici dello scambiatore di calore ad essere calda o fredde è necessario utilizzare un isolamento.

- **Occhiello di messa a terra**

  Una connessione di messa a terra viene utilizzata per eliminare il rischio di elettricità statica che si accumuli nell'apparato.

- **Copertura dell'ugello**

  Protezione per evitare che dei corpi estranei penetrino nel PHE durante il trasporto.

- **Vaschetta di raccolta**

  In base al tipo di fluido presente nel PHE e al tipo di installazione, potrebbe essere necessaria una vaschetta di raccolta (di scarico) per evitare lesioni al personale e danni all'apparecchiatura.

## 3.2 Targhetta

Sulla targhetta sono indicati il tipo di unità e il numero e l'anno di fabbricazione. Sono inoltre indicati i dettagli dei serbatoi a pressione, in conformità al codice applicabile relativo ai recipienti a pressione. La targhetta d'identificazione è applicata alla piastra del telaio o, più comunemente, alla piastra di pressione. La targhetta può essere una piastrina metallica o un'etichetta autoadesiva.

**⚠ AVVERTENZA**

La targhetta di ogni unità riporta le pressioni e le temperature nominali. Non devono essere superate.

**⚠ PRECAUZIONE**

Evitare agenti chimici aggressivi per la pulizia del PHE, se viene utilizzata un'etichetta autoadesiva.

Le pressione (11) e la temperatura (10) nominali indicate nella targhetta rappresentano i valori per cui lo scambiatore di calore a piastre è stato approvato, secondo il codice dei serbatoi a pressione in questione. La temperatura nominale (10) può superare la temperatura massima di esercizio (8) in base alla quale sono state selezionate le guarnizioni. Se le temperature di esercizio specificate sui disegni dello scambiatore PHE dovessero essere modificate è necessario consultare il fornitore.

1. Spazio per il logo.
2. Spazio libero.
3. Sito web per l'assistenza.
4. Disegno delle ubicazioni possibili per le connessioni / Ubicazione tag 3A per le unità 3A
5. Spazio per contrassegno di omologazione.
6. Avvertenza, leggere il Manuale.
7. Data del test di pressione.
8. Temperatura max di esercizio
9. Test di pressione del fabbricante (PT)
10. Temperature min/max ammesse (TS)
11. Pressioni min/max ammesse (PS)
12. Volume decisivo o volume di ciascun fluido (V)
13. Posizione delle connessioni per ciascun fluido
14. Gruppo di fluidi decisivi
15. Anno di fabbricazione
16. Numero di serie

**17.** Tipo

**18.** Nome del fabbricante

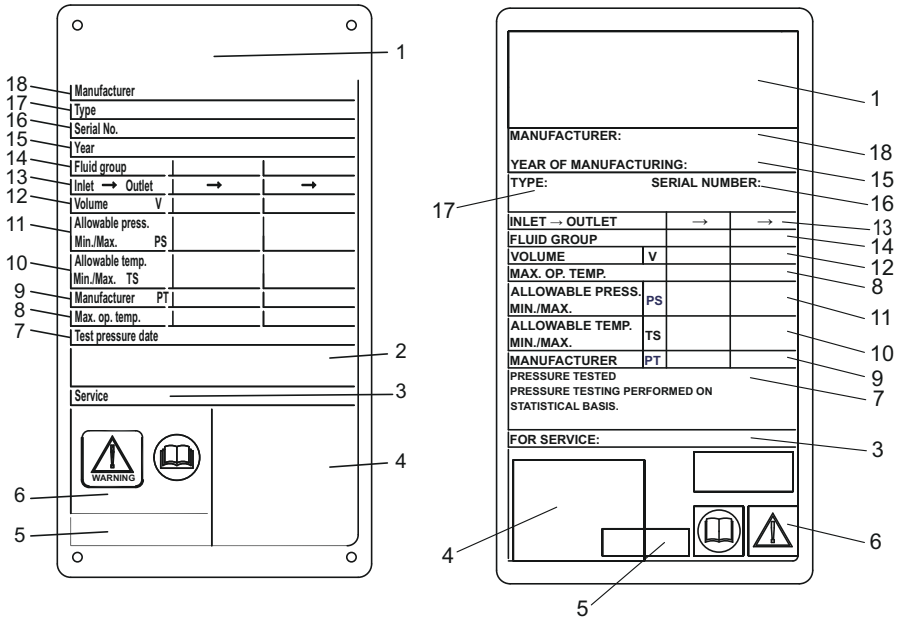



**Grafico 1: Esempio di targhetta metallica CE sul lato sinistro e di adesivo CE sul lato destro**

## 3.3 Funzione

Lo scambiatore di calore a piastre (PHE) è costituito da un gruppo di piastre metalliche ondulate con fori per l'ingresso e l'uscita di due fluidi separati. Lo scambio termico tra i due fluidi avviene attraverso le piastre.

Il gruppo piastre è installato tra una piastra del telaio e una piastra di pressione e compresso dai bulloni di serraggio. Le piastre sono dotate di una guarnizione che mette a tenuta il canale e dirige i fluidi in canali alternati. L'ondulazione delle piastre favorisce la turbolenza dei fluidi e favorisce la resistenza delle piastre soggette a una pressione differenziale.

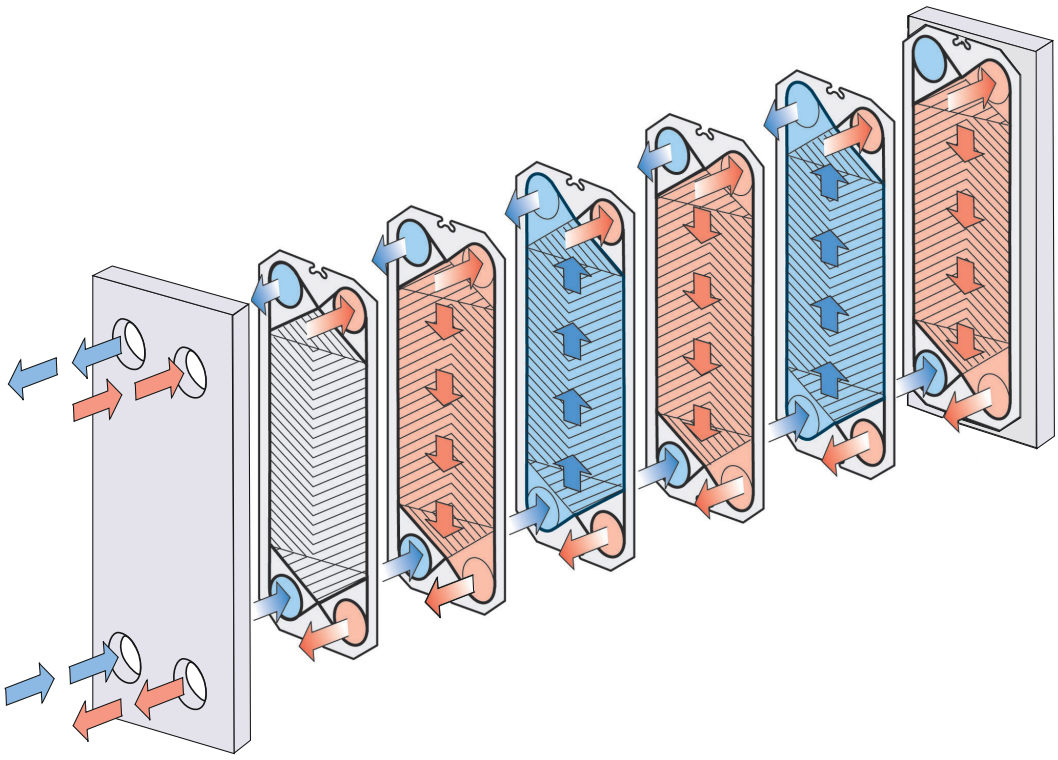


**Grafico 2: Esempio di impostazione di un passaggio singolo.**

## 3.4 Multi-passaggio

Sezioni multi-passaggio possono essere create utilizzando piastre rotanti, con 1, 2 o 3 porte non forate. Lo scopo principale è quello di cambiare la direzione del flusso di uno o più fluidi.

Un esempio di utilizzo di multi-passaggi è dato dai processi in cui vengono richiesti dei periodi più lunghi di riscaldamento, nel caso che il fluido richieda un riscaldamento più lento.

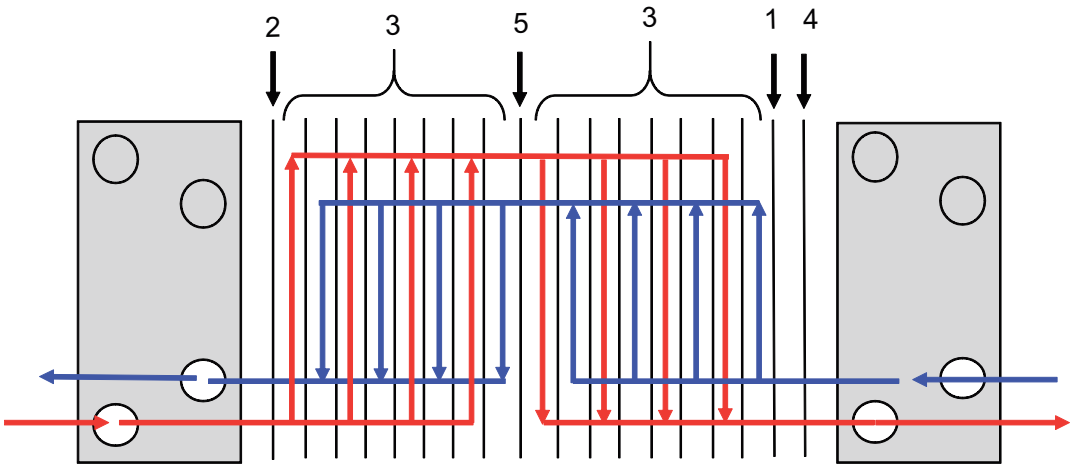


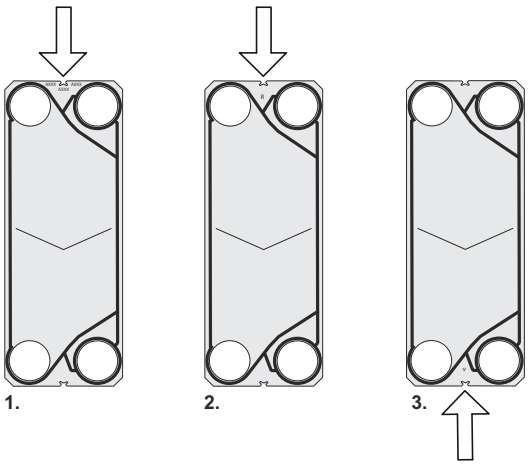

**Grafico 3: Esempio di impostazione di un multi-passaggio.**

1. Piastra finale I
2. Piastra finale II
3. Piastre scanalate
4. Piastra di transizione
5. Piastra rotante

## 3.5 Identificazione del lato piastra

Il lato A delle piastre (disposizione simmetrica) è identificato da un timbro con la lettera A o dal nome del modello nella parte superiore della piastra (vedere la figura 1 qui sotto).

Le piastre con disposizione asimmetrica hanno due lati possibili per posizionare le guarnizioni. La disposizione è identificata con A W per il lato largo (immagine 2) e con B N per il lato normale (immagine 3).



# 4 Installazione

## 4.1 Prima dell'installazione

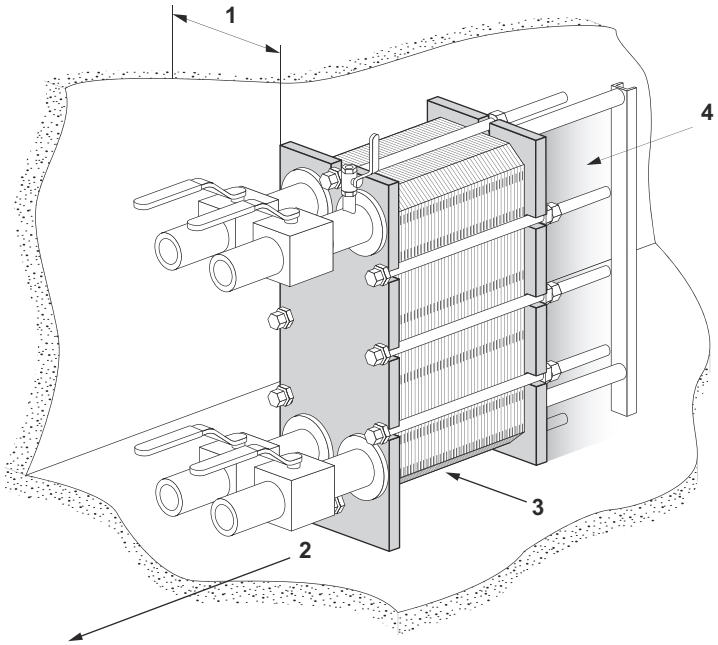
**PRECAUZIONE**

In fase di installazione o manutenzione è necessario prendere precauzioni adeguate per evitare danni allo scambiatore di calore o ai suoi componenti. In presenza di danni ai componenti, infatti, il dispositivo potrebbe offrire prestazioni inferiori o non essere più utilizzabile.

**Elementi da prendere in considerazione prima dell'installazione**

- Prima di collegare qualsiasi conduttura, accertarsi che non siano rimasti corpi estranei nel sistema di tubazioni che deve essere collegato al PHE.
- Prima di collegare qualsiasi conduttura, assicurarsi inoltre che tutti i bulloni per i piedi siano serrati e che lo scambiatore di calore sia saldamente fissato al basamento.
- Prima dell'avviamento verificare che tutti i bulloni di serraggio siano saldamente serrati e che siano utilizzate le misurazioni corrette del gruppo piastre. Consultare il disegno del PHE.
- In sede di collegamento, accertarsi che i tubi non sollecitino in alcun modo lo scambiatore di calore a piastre.
- Per evitare il colpo d’ariete, non utilizzare valvole a chiusura rapida.
- Assicurarsi che l’aria non rimanga nello scambiatore di calore.
- Le valvole di sicurezza devono essere installate in base alle normative vigenti in merito ai recipienti in pressione.
- Si raccomanda di coprire il gruppo piastre con lamiere protettive. Esse proteggeranno dalle perdite di fluidi caldi o aggressivi e dal gruppo di piastre calde.
- Se si prevede che la temperatura della superficie del PHE possa diventare calda o fredda, intraprendere azioni protettive, quali l'isolamento del PHE, allo scopo di evitare lesioni al personale. Assicurare che l'azione richiesta sia conforme alle regolamentazioni locali.
- La targhetta di identificazione di ogni modello riporta le pressioni e le temperature nominali. Tali valori non devono essere superati.

## 4.2 Requisiti




### Ingombro

Le dimensioni dello scambiatore di calore sono indicate nei designi allegati al prodotto.

1. È necessario disporre di spazio libero per sollevare ed abbassare le piastre.
2. È necessario dello spazio libero sotto il bullone di serraggio/fissaggio per la manutenzione.
3. Le barre guida devono essere dotate di supporto.
4. Non utilizzare tubazioni fisse od altri componenti fissi tipo piedi, fissaggi ecc. all'interno dell'area ombreggiata.

### Fondamenta

Installare l'unità su un basamento sufficientemente resistente per sostenere il telaio.

### Gomito

Per agevolare lo scollegamento dello scambiatore di calore a piastre occorre collegare un gomito al collegamento nella piastra di pressione, diretto verso l'alto o lateralmente, con un'altra flangia situata appena all'esterno della sagoma dello scambiatore di calore.

### Valvola di intercettazione

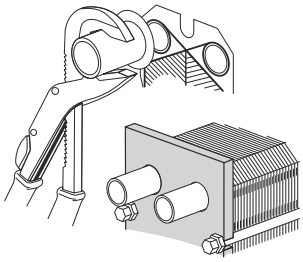
Per consentire l'apertura dello scambiatore di calore, tutti i raccordi devono essere dotati di valvole di intercettazione.

### Raccordo

Per collegare il sistema di tubazioni al dispositivo, è possibile utilizzare tipi diversi di collegamenti.

Evitare che le tubazioni sovraccarichino troppo lo scambiatore.

Accertarsi che i raccordi dei tubi siano bloccati durante i lavori sulle condutture.



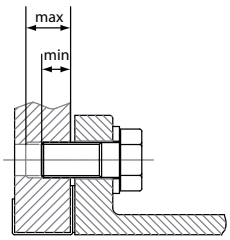
**PRECAUZIONE**

La rotazione dei raccordi può danneggiare le guarnizioni sulla piastra terminale provocando perdite.

**NOTA**

L'impiego di bulloni a testata richiede una misurazione precisa, allo scopo di assicurare che le loro filettature siano sufficientemente lunghe nella piastra del telaio. Le lunghezze minime necessarie sono indicate nel disegno del PHE. La lunghezza filettata massima di impegno (max) nella piastra del telaio è limitata: consultare il disegno del PHE.

La lunghezza filettata impegnata dev'essere mantenuta entro i limiti del PHE serrato.




**PRECAUZIONE**

La mancanza dell'ottenimento di una corretta lunghezza filettata impegnata per il bullone a testata può provocare una perdita, dei danni alla piastra del telaio e lesioni al personale.

### Collegamenti sulla piastra di pressione

È importante che il gruppo di piastre sia serrato alla dimensione **A** corretta (controllare il disegno del PHE) prima di collegare il sistema di tubazioni.

Quando si apre lo scambiatore di calore bisogna rimuovere la piastra di pressione. Non utilizzare tubazioni fisse od altri componenti fissi tipo piedi, fissaggi ecc. all’interno dell’area ombreggiata.

### Vaschetta di raccolta (opzionale)

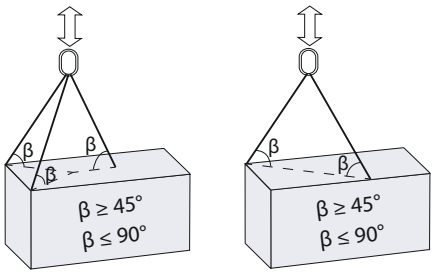
In base al tipo di fluido presente nel PHE e al tipo di installazione, potrebbe essere necessaria una vaschetta di raccolta (di scarico) per evitare lesioni al personale e danni all'apparecchiatura.

**NOTA**

Mettere la vaschetta di raccolta in posizione prima di posizionare il PHE.

## 4.3 Sollevamento

Il personale autorizzato è sempre responsabile per la sicurezza, la corretta selezione dei dispositivi di sollevamento e l'esecuzione della procedura di sollevamento. Utilizzare imbracature non danneggiate approvate per il peso dello scambiatore di calore. Posizionare le imbracature secondo l'immagine con un'angolazione β compresa tra 45° e 90°.




**PRECAUZIONE**

Per le imbracature o i dispositivi di sollevamento, utilizzare sempre i punti di ancoraggio contrassegnati con gli anelli rossi nelle figure sottostanti. L'utilizzo di punti di ancoraggio o direzioni di carico delle imbracature diversi da quelli descritti non è consentito. Se lo scambiatore di calore fornito da Alfa Laval non è dotato di dispositivi di carico, è necessario adottare dispositivi equivalenti e utilizzare i medesimi punti di ancoraggio. Il personale autorizzato è pienamente responsabile della scelta sicura e corretta dei componenti e delle procedure. Prestare sempre attenzione durante la procedura di sollevamento per evitare di danneggiare i componenti dello scambiatore di calore.

**AVVERTENZA**

Non sollevare mai per i raccordi oppure per i prigionieri intorno a essi.

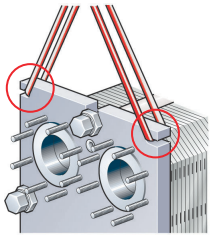


**Grafico 4: Sollevamento AQ1, AQ2, AQ4, AQ1A, AQ2A, AQ2S, AQ1L e vecchia versione di AQ3, AQ2L**

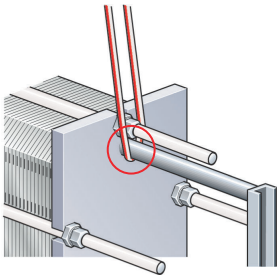


**Grafico 5: Sollevamento AQ1, AQ2, AQ4, AQ1A, AQ2A, AQ1L e vecchia versione di AQ3, AQ2L**

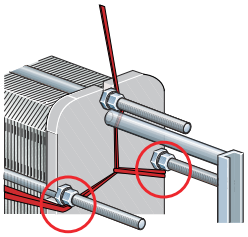


**Grafico 6: Sollevamento AQ2S.**

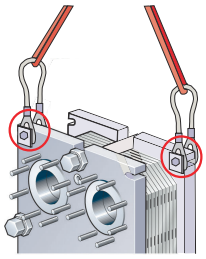


**Grafico 7: Sollevamento AQ4T, AQ2T, AQ3, AQ2L**

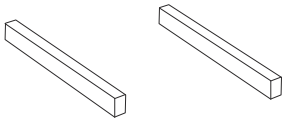
## 4.4 Sollevamento

Queste istruzioni si applicano per il sollevamento del PHE dopo la consegna da parte di Alfa Laval. Utilizzare solo imbracature approvate per il peso del PHE. Seguire il principio dell'istruzione sottostante.

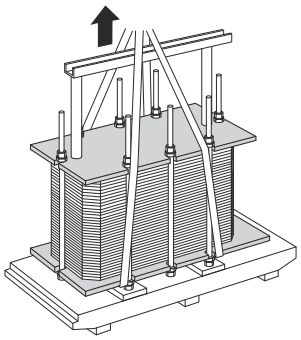
**⚠ PRECAUZIONE**

Le imbracature devono essere sufficientemente lunghe da consentire la rotazione del PHE senza ostruzioni. In particolare, tenere in considerazione lo spazio per la colonna di supporto. Prestare sempre attenzione durante la procedura di sollevamento per evitare di danneggiare i componenti dello scambiatore di calore.

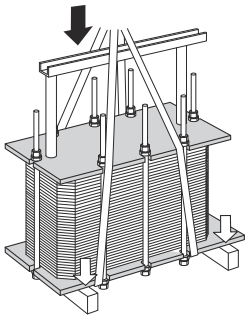
1. Posizionare due travi di legno sul pavimento.



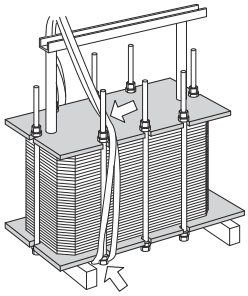
2. Sollevare lo scambiatore di calore dal pallet utilizzando ad es. le imbracature.

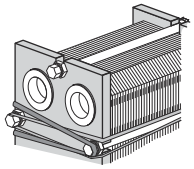


3. Posizionare lo scambiatore di calore sulle travi di legno.

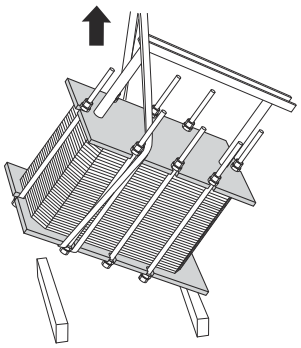


4. Posizionare le imbracature intorno ad un bullone su ogni lato.

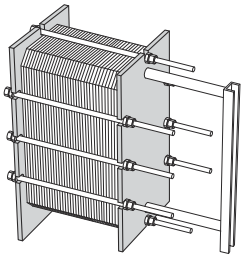




5 Sollevare lo scambiatore di calore dalle travi di legno.



6 Abbassare lo scambiatore di calore in posizione orizzontale ed appoggiarlo sul pavimento.



# 5 Funzionamento

## 5.1 Avviamento

Durante l'avviamento, verificare che non ci siano perdite visibili dal gruppo piastre, dalle valvole o dal sistema di tubazioni.

**PRECAUZIONE**

Prima di pressurizzare il PHE, è importante assicurare che la temperatura dello scambiatore di calore rientri nel range indicato nel disegno del PHE.

**PRECAUZIONE**

Se la temperatura del PHE si trovasse al di sotto della temperatura minima delle guarnizioni prima della messa in servizio, si consiglia di riscaldare il PHE sopra tale limite, per evitare perdite a freddo.

**NOTA**

Qualora il sistema includa più pompe, accertarsi di sapere quale deve essere attivata per prima.

Le pompe centrifughe devono essere avviate a valvole chiuse: tali valvole devono essere operate il più pianamente possibile.

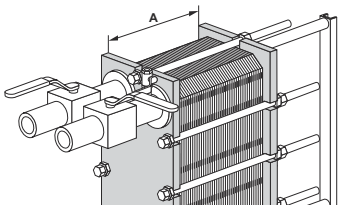
Non far funzionare le pompe temporaneamente vuote dal lato aspirazione.

**NOTA**

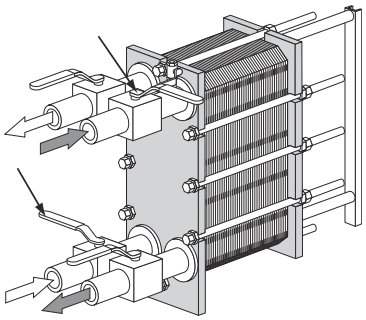
Le regolazioni di portata devono essere effettuate lentamente per evitare il rischio di aumenti di pressione (colpi d'ariete).

Il colpo d'ariete è un breve picco di pressione che può verificarsi in fase di avviamento o chiusura di un impianto e che provoca la formazione di un'onda che attraversa il tubo alla velocità del suono. Ciò può provocare gravi danni all'attrezzatura.

1. Prima dell'avvio, verificare che tutti i bulloni di serraggio siano saldamente serrati e che la dimensione **A** sia corretta. Consultare il disegno del PHE.



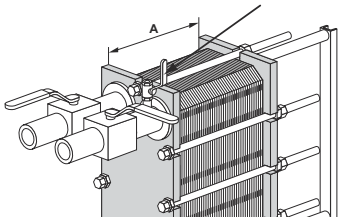
2 Verificare che la valvola tra la pompa e l'unità che controlla la portata nel sistema sia chiusa, allo scopo di evitare un contraccolpo di pressione.



3 Qualora vi sia uno sfiato all'uscita, accertarsi che sia completamente aperto.

4 Incrementare lentamente la portata.

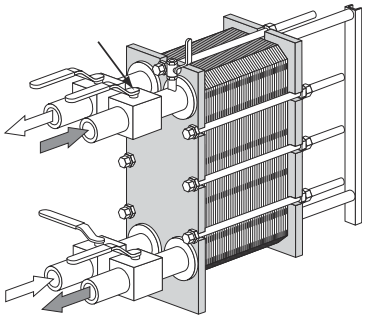
5 Aprire lo sfiato dell'aria ed avviare la pompa.



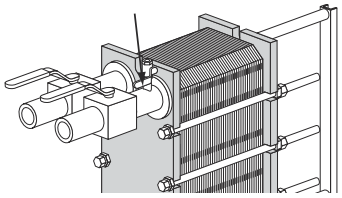

6 Aprire la valvola lentamente.

**NOTA**

Evitare brusche variazioni di temperatura nel PHE. Con temperature dei fluidi superiori a 100 °C, diminuire lentamente la temperatura, preferibilmente almeno per un'ora.



7 Una volta espulsa tutta l'aria, chiudere lo sfiato.



8 Ripetere i punti da *1* a pagina 27 a *7* a pagina 28 per il secondo fluido.

## 5.2 Unità in funzione

Le regolazioni delle portate devono essere effettuate lentamente per proteggere il sistema da variazioni estreme di temperatura e pressione.

Durante il funzionamento, verificare che le temperature e le pressioni dei fluidi rientrino nei limiti indicati sul disegno del PHE e sulla targhetta identificativa.

**AVVERTENZA**

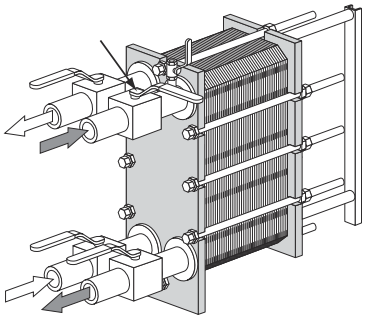
In caso di guasti che potrebbero compromettere la sicurezza delle operazioni, disattivare i flussi verso lo scambiatore di calore in modo da ridurre la pressione.

## 5.3 Spegnimento

**NOTA**

Qualora il sistema includa più pompe, accertarsi di sapere quale deve essere spenta per prima.

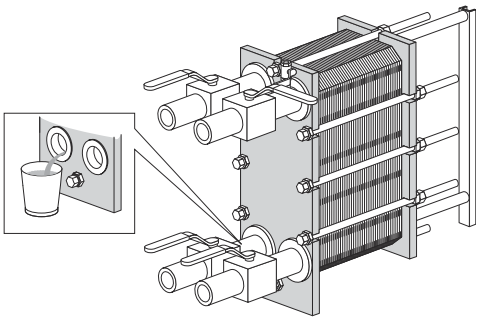
1. Chiudere lentamente la valvola che controlla la portata della pompa che si sta per arrestare.



2. Quando la valvola è chiusa, arrestare la pompa.

3. Ripetere i punti *1* a pagina 29 e *2* a pagina 29 per l'altro lato del secondo fluido.

4. Qualora resti spento per diversi giorni oppure più a lungo, lo scambiatore di calore deve essere spurgato. Il sistema deve essere spurgato anche se il processo deve essere sospeso e la temperatura ambiente è inferiore al punto di congelamento del mezzo. A seconda del fluido utilizzato, si raccomanda anche di risciacquare e asciugare le piastre dello scambiatore di calore e i suoi raccordi.



**NOTA**

Evitare il vuoto nello scambiatore di calore attraverso l'apertura della valvola di sfiato.

# 6 Manutenzione

Per mantenere in buone condizioni lo scambiatore di calore a piastre, è necessaria una manutenzione regolare. Si consiglia di registrare tutti gli interventi di manutenzione del PHE.

Le piastre devono essere pulite su base regolare. La frequenza dipende da diversi fattori, quali il tipo di fluido e le temperature.

Si possono impiegare diversi metodi per la pulizia (consultare *Pulizia - Non dal lato prodotto* a pagina 31) oppure un ricondizionamento potrà essere eseguito presso un centro d'assistenza Alfa Laval.

Dopo un lungo periodo di utilizzo, potrebbe essere necessario cambiare le guarnizioni dello scambiatore di calore. Fare riferimento a *Sostituzione delle guarnizioni* a pagina 43.

Altre operazioni di manutenzione da eseguire regolarmente:

- Mantenere la barra di supporto e la barra guida pulite ed ingrassate
- Mantenere i bulloni di serraggio puliti e ingrassati.
- Verificare che tutti i bulloni di serraggio siano saldamente serrati e che la dimensione **A** sia corretta. Consultare il disegno del PHE.

## 6.1 Pulizia - Non dal lato prodotto

Il gruppo Cleaning-In-Place (CIP) consente di pulire lo scambiatore di calore a piastre senza aprirlo. Gli scopi della pulizia tramite CIP sono:

- Rimozione della fuliggine e dei depositi di calcare
- Passivazione delle superfici pulite per ridurre la sensibilità alla corrosione
- Neutralizzazione dei detergenti prima dello spurgo

Seguire le istruzioni del gruppo CIP.

**AVVERTENZA**

Utilizzare attrezzature di protezione adeguate, quali scarpe antinfortunistiche, guanti di sicurezza e occhiali protettivi, durante l'utilizzo degli agenti pulenti.

**AVVERTENZA**

Liquidi di pulitura corrosivi. Possono provocare gravi lesioni cutanee e agli occhi.

### Gruppo CIP

Entrare in contatto con il rappresentante vendite Alfa Laval per la dimensione dell'attrezzatura CIP.

**AVVERTENZA**

I residui di una procedura di pulizia devono essere trattati in conformità con le normative ambientali locali. Dopo la neutralizzazione, è possibile rilasciare la maggior parte dei detergenti nell'impianto delle acque reflue pubbliche a condizione che i depositi siano privi di metalli pesanti, altri composti tossici o pericolosi per l'ambiente. Prima dello smaltimento si raccomanda di analizzare le sostanze chimiche neutralizzate in modo da identificare eventuali componenti nocivi eliminati dal sistema.

### Detergenti

| Liquido | Descrizione |
|---|---|
| AlfaCaus | Liquido alcalino forte per la rimozione di vernice, grassi, oli e depositi biologici. |
| AlfaPhos | Detergente acido per la rimozione di ossidi metallici, ruggine, calcare e altri sali inorganici. Contiene un inibitore della ripassivazione. |
| AlfaNeutra | Liquido alcalino forte per la neutralizzazione di AlfaPhos prima dello spurgo. |
| Alfa P-Neutra | Per la neutralizzazione di Alfa P-Scale. |
| Alfa P-Scale | Detergente acidulo in polvere per la rimozione di sali di carbonato primario e di altri sali inorganici. |
| AlfaDescalent | Detergente acidulo non pericoloso per la rimozione di calcare inorganico. |
| AlfaDegreaser | Detergente non pericoloso per la rimozione di olio, grasso o depositi di paraffina. Inoltre, evita la formazione di schiuma quando si utilizza l'Alpacon Descaler. |
| AlfaAdd | AlfaAdd è un rafforzatore neutro realizzato per l'utilizzo in combinazione con AlfaPhos, AlfaCaus ed Alfa P-Scale. È sufficiente aggiungere lo 0,5-1% del volume totale della soluzione diluita per ottenere migliori risultati di pulizia su superfici unte e grasse e dove si verifica una proliferazione biologica. AlfaAdd riduce anche l'eventuale formazione di schiuma. |

Qualora la pulizia CIP non sia possibile, il sistema deve essere pulito manualmente. Fare riferimento a *Pulizia manuale delle unità aperte* a pagina 37.

### Cloro come inibitore della proliferazione biologica

Il cloro, comunemente utilizzato come inibitore della proliferazione in impianti d’acqua di raffreddamento, riduce la resistenza alla corrosione dell’acciaio inossidabile (incluse leghe ad alti tenori, come ad esempio Alloy 254).

Il cloro indebolisce lo strato protettivo di tali acciai, rendendoli meno resistenti alla corrosione. È una questione di tempo di esposizione e di concentrazione.

In tutti i casi, laddove non si possa evitare la clorazione di attrezzature non di titanio, si deve consultare il proprio rappresentante locale.

Per la preparazione della soluzione detergente, non utilizzare acqua con più di 330 ppm Cl.

**PRECAUZIONE**

Assicurarsi che il trattamento dei residui, dopo la clorazione, sia conforme alle regolamentazioni ambientali locali.

## 6.2 Apertura

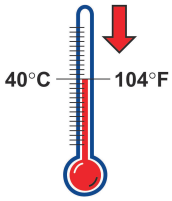
Durante la pulizia manuale è necessario aprire lo scambiatore di calore per pulire le piastre.

**NOTA**

Prima di aprire lo scambiatore di calore, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, mettersi in contatto con un rappresentante vendite Alfa Laval. Fare riferimento a *Condizioni di garanzia* a pagina 7.

**AVVERTENZA**

Se lo scambiatore di calore è caldo, attendere che si raffreddi a circa 40 C (104 F).

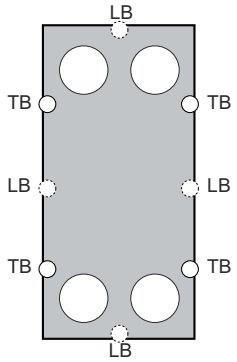



**AVVERTENZA**

Ove necessario, utilizzare attrezzature di protezione adeguate, quali scarpe antinfortunistiche, guanti di sicurezza e occhiali protettivi, in base al tipo di fluido presente nel PHE.

### 6.2.1 Configurazione dei bulloni

La configurazione dei bulloni dello scambiatore di calore varia a seconda dei vari modelli. Lo sforzo maggiore del gruppo di piastre viene assorbito dai bulloni di serraggio (TB). Per una distribuzione uniforme dello sforzo sulla piastra del telaio e sulla piastra di pressione, vengono anche utilizzati bulloni di bloccaggio (LB). I bulloni di bloccaggio possono essere più corti e presentare dimensioni ridotte. Nella procedura di apertura e chiusura è importante identificare i bulloni di serraggio (TB) e i bulloni di bloccaggio (LB). Consultare l'illustrazione qui sotto.



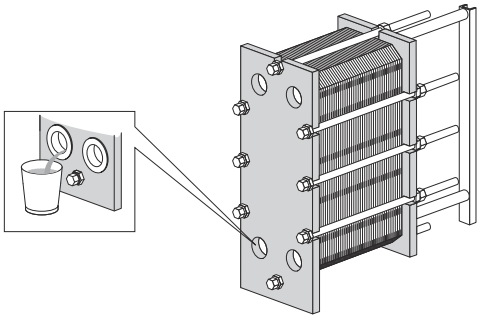

## 6.2.2 Procedura di apertura

1. Spegnimento dello scambiatore di calore.

2. Chiudere la valvole ed isolare il PHE dal resto dell'impianto.

3. Scaricare lo scambiatore di calore.

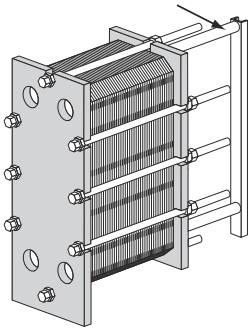
> **NOTA**
>
> Evitare il vuoto nello scambiatore di calore attraverso l’apertura della valvola di sfiato.



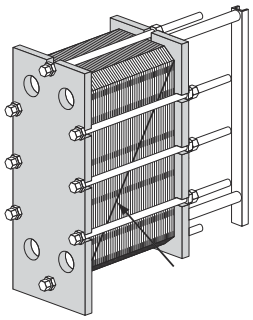
4. Rimuovere le lamiere protettive, se presenti.

5. Smontare le tubazioni dalla piastra di pressione, in modo che quest'ultima sia libera di muoversi lungo la barra di supporto.

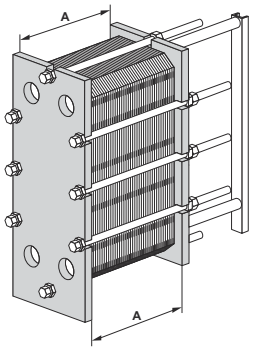
6. Ispezionare le superfici di scorrimento della barra di supporto, pulirle e ingrassarle.



7 Tracciare una linea diagonale all'esterno del gruppo di piastre.



8 Misurare ed annotare la dimensione.

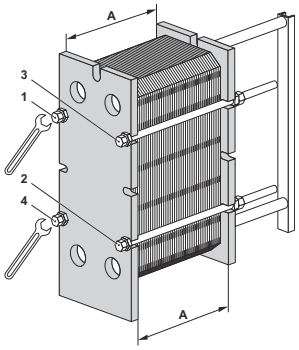



9 Allentare e rimuovere il dado cieco. Identificarli sulla base di *Configurazione dei bulloni* a pagina 33.

> **NOTA**
>
> Strofinare le filettature dei bulloni di serraggio con una spazzola di acciaio e ingrassarle prima di allentare i bulloni.

10 Utilizzare i bulloni di serraggio per aprire lo scambiatore di calore. Durante la procedura d'apertura, mantenere sempre parallele la piastra del telaio e quella di pressione. Il disassamento della piastra di pressione durante l'apertura non deve superare 10 mm (2 giri per bullone) in larghezza e 25 mm (5 giri per bullone) in verticale.

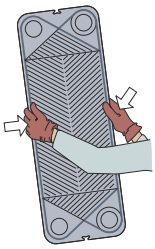
Allentare i quattro bulloni di serraggio (1), (2), (3), (4) in direzione diagonale fino a quando il gruppo piastre ha una misura di 1,05x**A**, verificando che la piastra telaio e la piastra di pressione siano parallele durante l'apertura. Continuare in sequenza con i bulloni fino a eliminare tutte le forze di reazione del gruppo piastre. A questo punto, rimuovere i bulloni.



11

**PRECAUZIONE**

Per evitare lesioni alle mani, dovute ai bordi appuntiti, trattare sempre le piastre e le lamiere protettive con guanti protettivi.

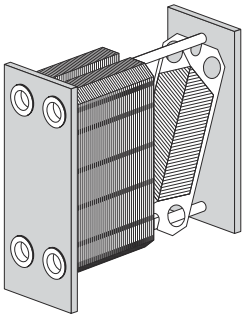


**PRECAUZIONE**

Nell'aprire il gruppo delle piastre dei modelli AQ1, AQ1A e AQ1L, prestare attenzione quando si sposta la piastra di pressione. Accertarsi che la piastra di pressione sia posizionata in sicurezza dall'estremità della barra di supporto.

Un anello autobloccante Starlock (parte di ricambio n. 33500045-45) può essere fissato all'estremità della barra di supporto per accertarsi che la piastra di pressione non fuoriesca dalla barra.

Aprire il gruppo di piastre facendo scorrere la piastra di pressione sulla barra di supporto.



Se le piastre devono essere numerate, numerarle prima di rimuoverle.

Le piastre non devono essere rimosse se la pulizia viene effettuata solamente con acqua, cioè senza detergente.

**AVVERTENZA**

Anche dopo lo spurgo, il gruppo delle piastre può contenere piccole quantità residue di liquido. In base al tipo di prodotto e al tipo di installazione, potrebbero essere necessarie precauzioni speciali, come una vaschetta di scarico, per evitare lesioni al personale e danni all'apparecchiatura.

## 6.3 Pulizia manuale delle unità aperte

**PRECAUZIONE**

Non utilizzare mai acido cloridrico con piastre in acciaio inox. Per la preparazione della soluzione detergente, non utilizzare acqua con più di 330 ppm Cl.

È molto importante che le barre e le colonne di supporto di alluminio siano protette dalle sostanze chimiche.

**NOTA**

Prestare attenzione a non danneggiare la guarnizione durante la pulizia manuale.

**AVVERTENZA**

Utilizzare attrezzature di protezione adeguate, quali scarpe antinfortunistiche, guanti di sicurezza e occhiali protettivi, durante l'utilizzo degli agenti pulenti.

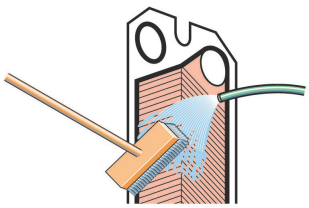
**AVVERTENZA**

Liquidi di pulitura corrosivi. Possono provocare gravi lesioni cutanee e agli occhi.

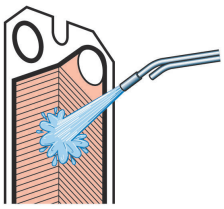
### 6.3.1 Depositi eliminabili con acqua e spazzola

Le piastre non devono essere rimosse dallo scambiatore di calore a piastre durante la pulizia.

1. Cominciare la pulizia quando la superficie di riscaldamento è ancora umida e le piastre pendono dal telaio.
2. Rimuovere i depositi con una spazzola morbida ed acqua corrente.



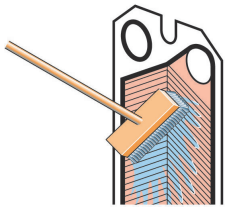
3 Risciacquare con acqua utilizzando un flessibile ad alta pressione.



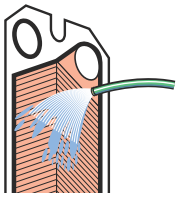
### 6.3.2 Depositi non eliminabili con acqua e spazzola

Le piastre devono essere rimosse dallo scambiatore di calore a piastre durante la pulizia. Per le sostanze detergenti da utilizzare, fare riferimento a *Detergenti* a pagina 32.

1 Spazzola e detergente.



2 Risciacquare immediatamente con acqua.



**NOTA**

Una lunga esposizione ai detergenti può danneggiare i collanti delle guarnizioni.

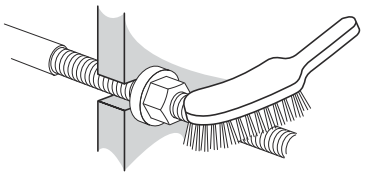
## 6.4 Chiusura

Osservare le istruzioni seguenti per garantire una chiusura corretta dello scambiatore di calore.

Per identificare i bulloni fare riferimento a *Configurazione dei bulloni* a pagina 33.

1 Controllare che tutte le superfici di tenuta siano pulite.

2 Pulire le filettature dei bulloni con una spazzola di acciaio o con l'apposito detergente Alfa Laval. Lubrificare le filettature con un sottile strato di grasso, ad es. Gleitmo 800 o equivalente.

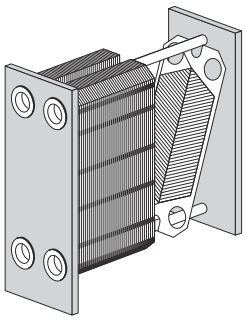


3 Fissare le guarnizioni alle piastre o controllare che tutte le guarnizioni siano fissate correttamente. Verificare che tutte le guarnizioni siano correttamente posizionate nelle loro scanalature.

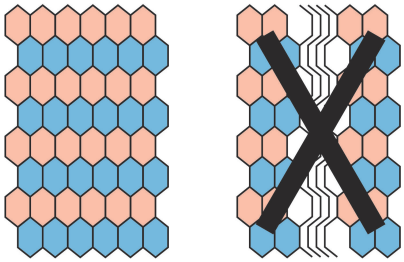
**NOTA**

L'errato posizionamento delle guarnizioni è indicato dal fatto che la guarnizione fuoriesce oppure è posizionata all'esterno della relativa scanalatura.

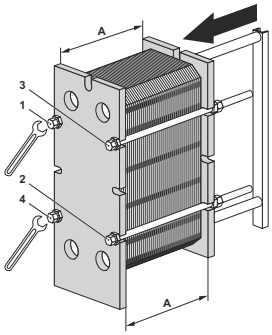
4 Inserire le piastre in posizioni alternate e con le guarnizioni rivolte verso la piastra del telaio e la piastra di pressione, come specificato nell'elenco di sospensione delle piastre. Utilizzare la linea tracciata all'apertura dello scambiatore di calore; fare riferimento al passaggio *7* a pagina 35 in *Apertura* a pagina 33.



5 Se il gruppo di piastre è stato contrassegnato all'esterno, verificare questo punto (fare riferimento al passaggio *7* a pagina 35 in *Apertura* a pagina 33). Se le piastre sono installate correttamente (A/B/A/B, etc.), i bordi formano un "nido d'ape"; vedere la figura seguente.



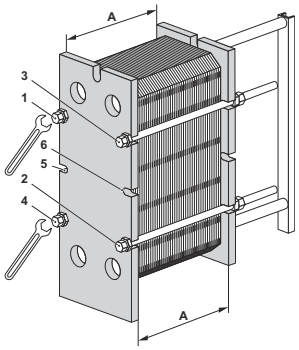
6 Premere le piastre fra loro per congiungerle. Posizionare i quattro bulloni di serraggio seguendo la figura.Serrare i quattro bulloni (1), (2), (3), (4) fino a quando il gruppo piastre ha una misura di 1,10×**A**, accertandosi che la piastra telaio e la piastra di pressione siano parallele durante la chiusura.




**NOTA**

Per AQ2L: Serrare i quattro bulloni (1), (2), (3), (4) fino a quando il gruppo piastre ha una misura di 1,15x**A**, accertandosi che la piastra telaio e la piastra di pressione siano parallele durante la chiusura.

7 Serrare i quattro bulloni (1), (2), (3), (4) in modo uniforme fino a raggiungere la dimensione **A**.




Qualora si utilizzi un dispositivo di serraggio pneumatico, vedere la seguente tabella per la coppia massima. Misurare la dimensione **A** durante il serraggio.

| Misura del bullone | Bullone con rondella | |
|---|---|---|
| | Nm | kpm |
| M10 | 32 | 3,2 |
| M16 | 135 | 13,5 |
| M20 | 265 | 26,5 |
| M24 | 450 | 45 |
| M30 | 900 | 90 |

Per il serraggio manuale, la coppia di serraggio deve essere stimata.

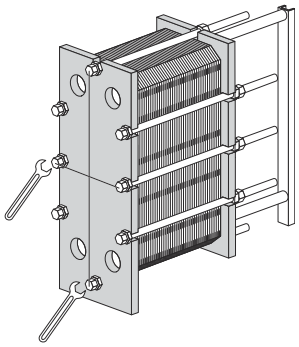
Qualora non si ottenga la dimensione **A** :

- Controllare il numero di piastre e la dimensione **A**.
- Controllare che tutti i dadi e le scatole dei cuscinetti si muovano liberamente. In caso contrario, pulire e lubrificare o sostituire.

**NOTA**

Per AQ2L: Aggiungere i bulloni centrali e continuare a serrare di 10 mm o meno i bulloni 5 e 6. Quindi serrare i bulloni rimanenti della stessa lunghezza. Ripetere questi passi fino al raggiungimento della dimensione **A** .

8 Montare i bulloni rimanenti e verificare la misura **A** da entrambi i lati, cima e fondo.



**NOTA**

Per TL6: Quando si utilizza lo standard ASME del telaio! Le unità PHE con codice ASME per serbatoi a pressione sono dotate di bulloni superiori e inferiori. Serrare questi bulloni al termine della procedura indicata in precedenza o poco prima di aver raggiunto la dimensione **A**.

9 Installare le lamiere protettive (se fornite).

10 Collegare le tubazioni.

11 Se lo scambiatore di calore non dovesse essere sigillato una volta raggiunta la misurazione A, lo si potrà serrare ulteriormente fino ad **A** meno 1,0%.

## 6.5 Prova di pressione dopo operazioni di manutenzione

Questi processi sono consentiti soltanto se eseguiti da una persona autorizzata secondo le leggi e le normative locali e i seguenti standard applicabili. Se internamente non è disponibile alcuna persona autorizzata, verrà incaricato un imprenditore terzo autorizzato che operi nel rispetto delle normative locali e si serva delle attrezzature adeguate.

Prima di avviare la produzione, nel caso in cui le piastre o le guarnizioni siano state rimosse, inserite o scambiate, è vivamente consigliata l'esecuzione di una prova di tenuta idrostatica per confermare la presenza di una tenuta corretta interna ed esterna dello scambiatore di calore. Durante questa prova, è necessario verificare un lato di fluido alla volta, tenendo l'altro lato aperto, alla pressione ambientale. Nella configurazione multi-passaggio tutte le sezioni sullo stesso lato devono essere testate contemporaneamente. La durata della prova raccomandata è di 10 minuti per ogni lato dei fluidi.

**⚠ PRECAUZIONE**

La pressione raccomandata per la prova di tenuta deve essere equivalente alla pressione operativa dell'unità attuale + il 10%, ma mai superiore alla pressione consentita (PS) indicata sulla targhetta identificativa.

**⚠ AVVERTENZA**

Eseguire i test con gas (sostanze comprimibili) sotto pressione può essere molto pericoloso. Attenersi alle leggi e alle normative che regolamentano i rischi legati all'esecuzione di prove con sostanze comprimibili. Tra i possibili rischi vi sono l'esplosione, dovuta all'espansione imprevista della sostanza compressa e/o l'asfissia a causa della riduzione dell'ossigeno.

**⚠ AVVERTENZA**

Qualunque riassetto o modifica dello scambiatore di calore è responsabilità dell'utente finale. Per quanto riguarda la ricertificazione e la prova di pressione (PT) dello scambiatore di calore, è necessario rispettare le leggi e le normative locali per l'ispezione in servizio. Per riassetto si intende ad esempio l'aggiunta di altre piastre al gruppo piastre.

In caso di dubbi sulla procedura di test dello scambiatore di calore a piastre, consultare un rappresentante Alfa Laval.

## 6.6 Sostituzione delle guarnizioni

Le procedure seguenti sono relative alle guarnizioni perimetrali, alle guarnizioni ad anello e alle guarnizioni finali.

**NOTA**

Prima di rimuovere le vecchie guarnizioni, verificare il modo in cui sono collegate.

### 6.6.1 Clip-on / ClipGrip

1. Aprire lo scambiatore di calore (vedi *Apertura* a pagina 33 e rimuovere la piastra che va dotata di una nuova guarnizione.

   **NOTA**

   Prima di aprire lo scambiatore di calore, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, mettersi in contatto con un rappresentante vendite Alfa Laval. Fare riferimento a *Condizioni di garanzia* a pagina 7.

2. Rimuovere la vecchia guarnizione.

3. Assicurarsi che tutte le superfici di tenuta siano asciutte, pulite e prive di particelle estranee quali grasso o simili.

4. Controllare la guarnizione e rimuovere la gomma residua prima di posizionarla.

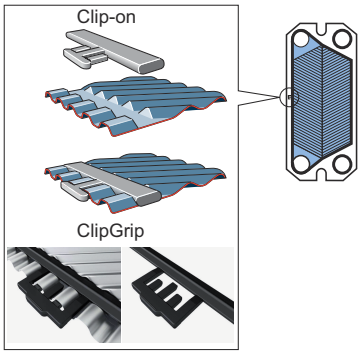
   **NOTA**

   Controllare soprattutto la guarnizione della piastra terminale!

5. Fissare la guarnizione alla piastra. Inserire le alette della guarnizione sotto il bordo della piastra.

   **NOTA**

   Accertarsi che le due alette della guarnizione siano posizionate correttamente.



6 Ripetere la procedura fino a terminare la sostituzione delle guarnizioni in tutte le piastre necessarie. Chiudere lo scambiatore di calore come indicato in *Chiusura* a pagina 38.

## 6.6.2 Guarnizioni incollate

Utilizzare i collanti raccomandati da Alfa Laval. Seguire le istruzioni di incollaggio separate fornite insieme alla colla.

**⚠ PRECAUZIONE**

Altri collanti diversi da quelli raccomandati possono contenere cloruri, che potrebbero danneggiare le piastre.

**⚠ PRECAUZIONE**

Non utilizzare strumenti affilati per la rimozione delle guarnizioni incollate per evitare danni alle piastre.

# 7 Immagazzinamento dello scambiatore di calore

Alfa Laval consegna il PHE pronto per essere messo in servizio all'arrivo, salvo accordi diversi. Tuttavia, mantenere il PHE nella confezione di imballaggio fino alla sua installazione.

Per quanto riguarda l'immagazzinamento per periodi di tempo più lunghi (un mese o più), è necessario utilizzare alcune precauzioni per evitare danni non necessari al PHE. Vedere *Immagazzinamento outdoor* a pagina 45 e *Immagazzinamento indoor* a pagina 45.

**NOTA**

Alfa Laval e i propri rappresentanti si riservano il diritto di ispezionare l'area di immagazzinaggio e/o l'apparecchiatura ove necessario fino allo scadere del periodo di garanzia stipulato nel contratto. Un'eventuale notifica sarà comunicata con 10 giorni di anticipo rispetto all'ispezione.

In caso di dubbi sull'immagazzinamento dello scambiatore di calore a piastre, consultare un rappresentante Alfa Laval.

## 7.1 Conservazione della scatola di imballaggio

Se la natura dell'immagazzinamento dopo la consegna dello scambiatore di calore è nota in anticipo, informare Alfa Laval al momento dell'ordine per garantire che sia correttamente preparato prima dell'imballaggio.

### Immagazzinamento indoor

- Conservare in un ambiente con temperatura compresa tra 15 e 20°C (60–70°F) e umidità relativa pari a circa al 70%. Per una conservazione all'esterno, leggere *Immagazzinamento outdoor* a pagina 45.
- Per evitare danni alle guarnizioni, nella stanza non devono essere presenti apparecchiature che producono ozono, quali motori elettrici o attrezzature di saldatura.
- Per evitare danni alle guarnizioni, non conservare acidi o solventi organici nella stanza ed evitare la luce diretta del sole, radiazioni di calore intense o radiazioni ultraviolette.
- I bulloni di serraggio devono essere ben ricoperti con un sottile strato di grasso. Fare riferimento a *Chiusura* a pagina 38.

### Immagazzinamento outdoor

Se lo scambiatore di calore deve essere immagazzinato all'esterno, seguire tutte le misure precauzionali indicate in *Immagazzinamento indoor* a pagina 45 e quelle elencate qui sotto.

Il PHE conservato deve essere controllato visivamente ogni tre mesi. Quando si chiude l'imballaggio questo deve essere immagazzinato nella condizioni originali. La verifica comprende:

- Ingrassaggio del bulloni di serraggio
- Coperture delle porte in metallo
- Protezione del gruppo piastre e delle guarnizioni
- Imballaggio

## 7.2 Messa fuori servizio

Se, per qualsivoglia ragione, lo scambiatore di calore viene arrestato e messo fuori servizio per un lungo periodo di tempo, seguire le indicazioni in *Immagazzinamento indoor* a pagina 45. In ogni caso, prima dell'immagazzinaggio, si devono eseguire le seguenti azioni.

- Verificare la misura del gruppo piastre (misura tra la piastra del telaio e la piastra di pressione, dimensione **A** ).
- Scaricare entrambi i lati dei fluidi del PHE.
- In base al liquido utilizzato, il PHE deve essere sciacquato e quindi asciugato.
- Il collegamento deve essere ricoperto se il sistema dei tubi non è collegato. Utilizzare una copertura in plastica o legno compensato per ricoprire il collegamento.
- Coprire il gruppo delle piastre con pellicola in plastica non trasparente.

### Avviamento dopo una sosta prolungata

Se il PHE è stato tenuto fuori servizio per un lungo periodo di tempo (più di un anno), aumenta il rischio di perdite al momento dell'avviamento. Per evitare questo problema, si consiglia di lasciar riposare la gomma delle guarnizioni, affinché possa recuperare la maggior parte della sua elasticità.

1. Se lo scambiatore di calore non è in posizione, seguire le istruzioni in *Installazione* a pagina 19.
2. Annotare la misura tra la piastra del telaio e la piastra di pressione (dimensione **A**).
3. Rimuovere i piedini fissati alla piastra di pressione.
4. Allentare i bulloni di serraggio. Seguire le istruzioni in *Apertura* a pagina 33. Aprire lo scambiatore di calore fino a quando la misura del gruppo piastre non è 1,25×**A**.
5. Lasciare in attesa il PHE per 24-48 ore (quanto più tempo possibile), affinché le guarnizioni possano distendersi.
6. Riserrare facendo riferimento alle istruzioni in *Chiusura* a pagina 38
7. Alfa Laval raccomanda l'esecuzione di una prova idraulica. I liquidi, generalmente acqua, devono essere immessi a intervalli, per evitare shock improvvisi al PHE. Si consiglia di collaudare la pressione nominale. Consultare il disegno del PHE.