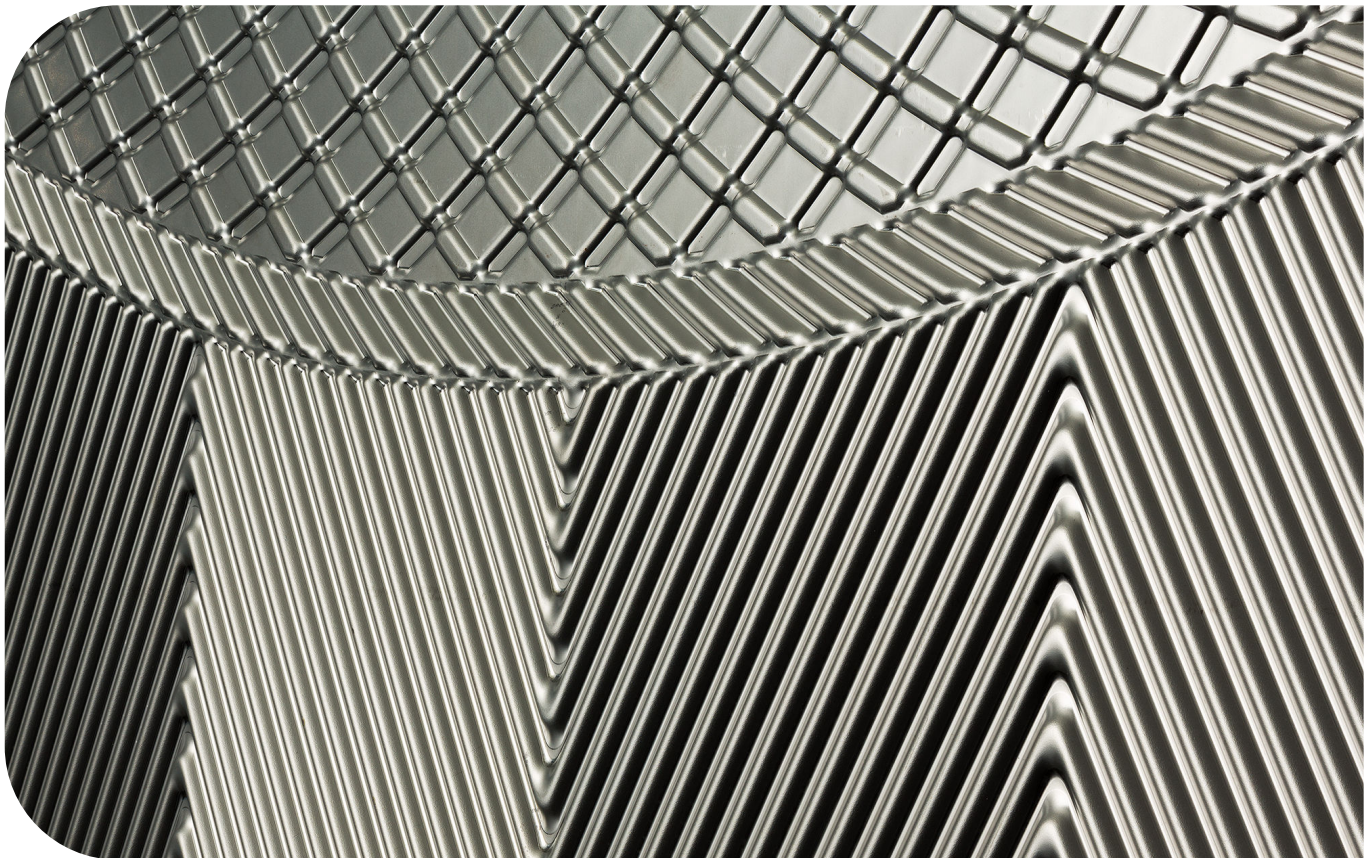


# Scambiatori di calore a piastre guarnizionate

Tutti i prodotti

---



Lett. Codice 200006684-2-IT

Manuale di manutenzione

**Pubblicato da:**  
Alfa Laval Technologies AB  
Box 74  
SE-226 55  
226 55 Lund, Svezia  
Centralino telefonico: +46 46 36 65 00  
info@alfalaval.com

**Le istruzioni originali sono in lingua inglese**

© Alfa Laval 2023-09

Il presente documento e i suoi contenuti sono soggetti a copyright ed altri diritti di proprietà intellettuale di titolarità di Alfa Laval AB (publ) o di una delle sue affiliate (congiuntamente "Alfa Laval"). Nessuna parte di questo documento può essere copiata, riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, o a qualunque fine, senza la preventiva autorizzazione scritta di Alfa Laval. Le informazioni e i servizi di cui al presente documento sono forniti a beneficio e servizio dell'utente, e nessuna dichiarazione e/o garanzia viene rilasciata circa l'accuratezza o l'idoneità di tali informazioni e servizi a qualsiasi fine. Tutti i diritti sono riservati.



### English

Use the QR code, or visit [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), to download a local language version of the manual.

### العربية

استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) لتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ،

### български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

### Český

Použijte kód QR nebo navštivte [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

### Dansk

Brug QR-koden, eller følg [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

### Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

### ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

### Español

Utilice el código QR o visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para descargar una versión del manual en el idioma local.

### Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

### Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

### Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

### Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

### Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

### 日本語

コード、または [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

### 한국어

코드를 사용하거나 [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

### Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

### Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) om een handleiding in een andere taal te downloaden.

### Norsk

Bruk QR-koden, eller gå til [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

### Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Português

Utilize o código QR ou visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para descarregar uma versão do manual na língua local.

### Português do Brasil

Use o QR ou visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para baixar uma versão do manual no idioma local.

### Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

### **Русский**

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### **Slovenski**

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### **Slovenský**

Použite QR kód alebo navštívte stránku [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

### **Svenska**

Använd QR-koden eller besök [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

### **Türkçe**

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) adresini ziyaret edin.

### **中国**

请使用二维码或访问 [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)，以下载本地语言版本的手册。



---

# Sommario

<b>1</b>	<b>Presentazione</b>	<b>7</b>
1.1	Destinazione d'uso	7
1.2	Uso improprio ragionevolmente prevedibile	7
1.3	Conoscenze pregresse	7
1.4	Informazioni tecniche fornite	8
1.5	Condizioni di garanzia	8
1.6	Consiglio	8
1.7	Conformità ambientale	9
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b>	<b>11</b>
2.1	Considerazioni sulla sicurezza	11
2.2	Definizioni delle espressioni	11
2.3	Dispositivi di protezione individuale	12
2.4	Lavoro in altezza	13
<b>3</b>	<b>Descrizione</b>	<b>15</b>
3.1	Componenti	15
3.1.1	Scambiatori di calore a piastre industriali	16
3.1.2	Scambiatori di calore a piastre sanitari	20
3.2	Targhetta identificativa	23
3.3	Struttura del pacco piastre	25
3.4	Misura A	26
3.5	Identificazione del lato piastra	27
3.6	Configurazione dei bulloni	28
3.7	Funzione	30
3.8	Multisezione	33
3.9	Multipassaggio	34
<b>4</b>	<b>Manutenzione</b>	<b>37</b>
4.1	Scambiatore di calore a piastre	37
4.1.1	Scambiatore di calore a piastre - Svuotamento	37
4.1.2	Scambiatore di calore a piastre - Apertura	38
4.1.3	Coppia di serraggio	42
4.1.4	Scambiatore di calore a piastre - Chiusura	43
4.1.4.1	Materiali di guarnizioni rigide	46
4.1.5	Prova a pressione	49
4.1.6	Pulizia	50
4.1.6.1	Pulizia generale dello scambiatore di calore a piastre	51
4.1.6.2	Processi igienici	53
4.1.6.3	Pulizia manuale	56
4.1.7	Dispositivi di sollevamento	60

4.1.7.1	Dispositivo di sollevamento.....	60
4.2	Telaio.....	63
4.2.1	Assemblare i piedi.....	63
4.3	Piastra.....	65
4.3.1	Piastra — Sostituzione.....	65
4.3.2	Sostituzione della guarnizione di una piastra.....	66
4.3.2.1	Piastra — Sostituzione della guarnizione Clip-on e ClipGrip.....	67
4.3.2.2	Piastra — Sostituzione della guarnizione Clip-ad.....	69
4.3.2.3	Piastra — Sostituzione della guarnizione di base.....	71
4.3.2.4	Piastra — Sostituzione della guarnizione incollata.....	73
5	Stoccaggio.....	75
5.1	Messa fuori servizio.....	75

# 1 Presentazione

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per la manutenzione dello scambiatore di calore a piastre guarnizionate.

## 1.1 Destinazione d'uso

La destinazione d'uso dell'apparecchiatura è quella di trasferire il calore in base alla configurazione predefinita.

Tutti gli altri utilizzi sono vietati. Alfa Laval non sarà ritenuta responsabile per le lesioni o i danni se l'apparecchiatura viene utilizzata per scopi diversi da quelli descritti sopra.

## 1.2 Uso improprio ragionevolmente prevedibile

- Non sollevare né trasportare la cassa o l'apparecchiatura in modi diversi da quelli illustrati in questo manuale di istruzioni.
- Collegare i tubi allo scambiatore di calore a piastre in base alle istruzioni fornite. Se un tubo viene collegato in modo errato, guarnizione e rivestimento potrebbero subire danni.
- Nelle unità semisaldate, lo scorretto abbinamento tra tubo e porta potrebbe rappresentare un rischio per la sicurezza. Verificare due volte che il fluido sia collegato alla porta corretta, in base ai disegni dello scambiatore di calore a piastre.
- Se si agganciano o movimentano più piastre alla volta si corre il rischio di danneggiare gli elementi di supporto. Si raccomanda di movimentare una o al massimo due piastre alla volta.
- Quando si imposta la misura A (distanza tra l'interno della piastra del telaio e l'interno della piastra di pressione), serrare sempre i bulloni in sequenza incrociata e in modo uniforme un po' alla volta per evitare spostamenti diagonali. La misura A può essere trovata sul disegno dello scambiatore di calore a piastre, così come il numero di piastre.
- Aumentare e diminuire delicatamente il flusso per evitare deformazioni della piastra e la fuoriuscita della guarnizione, ad esempio a causa di colpi d'ariete.
- All'avviamento, aumentare lentamente la temperatura per evitare di danneggiare le guarnizioni o provocare uno scoppio. Vedere la Sezione Avviamento nel manuale di installazione.
- Se lo scambiatore di calore a piastre non viene messo in funzione entro 6 mesi, seguire le istruzioni della Sezione [Stoccaggio](#).

## 1.3 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 dello scambiatore di calore a piastre 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.

## 1.4 Informazioni tecniche fornite

Il manuale può essere considerato completo se viene fornita la seguente documentazione tecnica:

- **Dichiarazione di conformità.**  
Se applicabile.
- **Lista delle parti**  
Elenco dei materiali utilizzati per produrre l'apparecchiatura.
- **Elenco di aggancio delle piastre**  
Descrizione dell'installazione del pacco piastre.
- **Specifiche tecniche**  
Informazioni su connessioni, misure e sezioni.
- **Disegno dello scambiatore di calore a piastre**  
Disegno dello scambiatore di calore a piastre fornito.

Il peso e le dimensioni dello scambiatore di calore a piastre fornito sono riportate nel disegno dello scambiatore stesso.

I documenti elencati sono unici per il prodotto fornito (numero di serie dell'apparecchiatura). Se necessario, le istruzioni devono essere accompagnate da documenti, disegni e schemi tecnici in modo da garantire la corretta comprensione delle presenti istruzioni.

Il disegno dello scambiatore di calore a piastre menzionato e il suo manuale fanno parte della fornitura.

## 1.5 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.

## 1.6 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;
- Selezione 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.



## 1.7 Conformità ambientale

Facendo funzionare gli scambiatori di calore compatti di Alfa Laval in modo ottimale e con maggiore efficienza energetica secondo le nostre raccomandazioni di manutenzione, si potrà ottenere un risparmio energetico e una riduzione delle spese operative (OPEX).”

### Gestione dei rifiuti

Differenziare, riciclare e smaltire tutti i materiali e i componenti in modo sicuro ed ecologicamente responsabile, rispettando i regolamenti nazionali o locali. Se non sapete esattamente con quali materiali sono stati realizzati determinati componenti, vi invitiamo a contattare la rappresentanza commerciale locale di Alfa Laval. Servirsi di un'azienda di smaltimento rifiuti certificata (ISO 14001 o certificazione simile).

### 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, tutte le parti non metalliche soggette a usura, i composti detergenti, i panni e tutti i materiali di pulizia 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.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

## 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 scorretto 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 risultanti dal mancato rispetto delle istruzioni presenti in questo Manuale.

Lo scambiatore di calore a piastre dovrebbe essere utilizzato in conformità alla configurazione specificata di materiale, tipi di liquidi, temperature e pressione relativi al vostro scambiatore di calore a piastre specifico.

### 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.



#### **AVVERTENZA** 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.



## 2.3 Dispositivi di protezione individuale

### Scarpe antinfortunistiche

Si tratta di scarpe con le punte rinforzate che impediscono le lesioni ai piedi a causa della caduta degli oggetti.



### Casco protettivo

Si tratta di un casco progettato per proteggere la testa da eventuali infortuni.



### Occhiali protettivi.

Si tratta di occhiali protettivi che aderiscono perfettamente al viso e prevengono eventuali lesioni agli occhi.



### Guanti protettivi

Si tratta di guanti che proteggono le mani dalle lesioni.



Sicurezza



## 2.4 Lavoro in altezza

**AVVERTENZA****Rischio di caduta.**

In caso di lavori in altezza, assicurarsi sempre che i dispositivi di sicurezza siano disponibili e utilizzati. Rispettare i regolamenti e le linee guida locali in materia di lavori in altezza. Utilizzare impalcature, piattaforme mobili e imbracature di sicurezza. Limitare un perimetro di sicurezza attorno all'area di lavoro e fissare gli utensili e gli oggetti in modo che non possano cadere.

Se l'installazione richiede di lavorare a un'altezza pari o superiore ai due metri, è importante prendere delle misure di sicurezza adeguate.



Sicurezza



Sicurezza

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

---

## 3 Descrizione

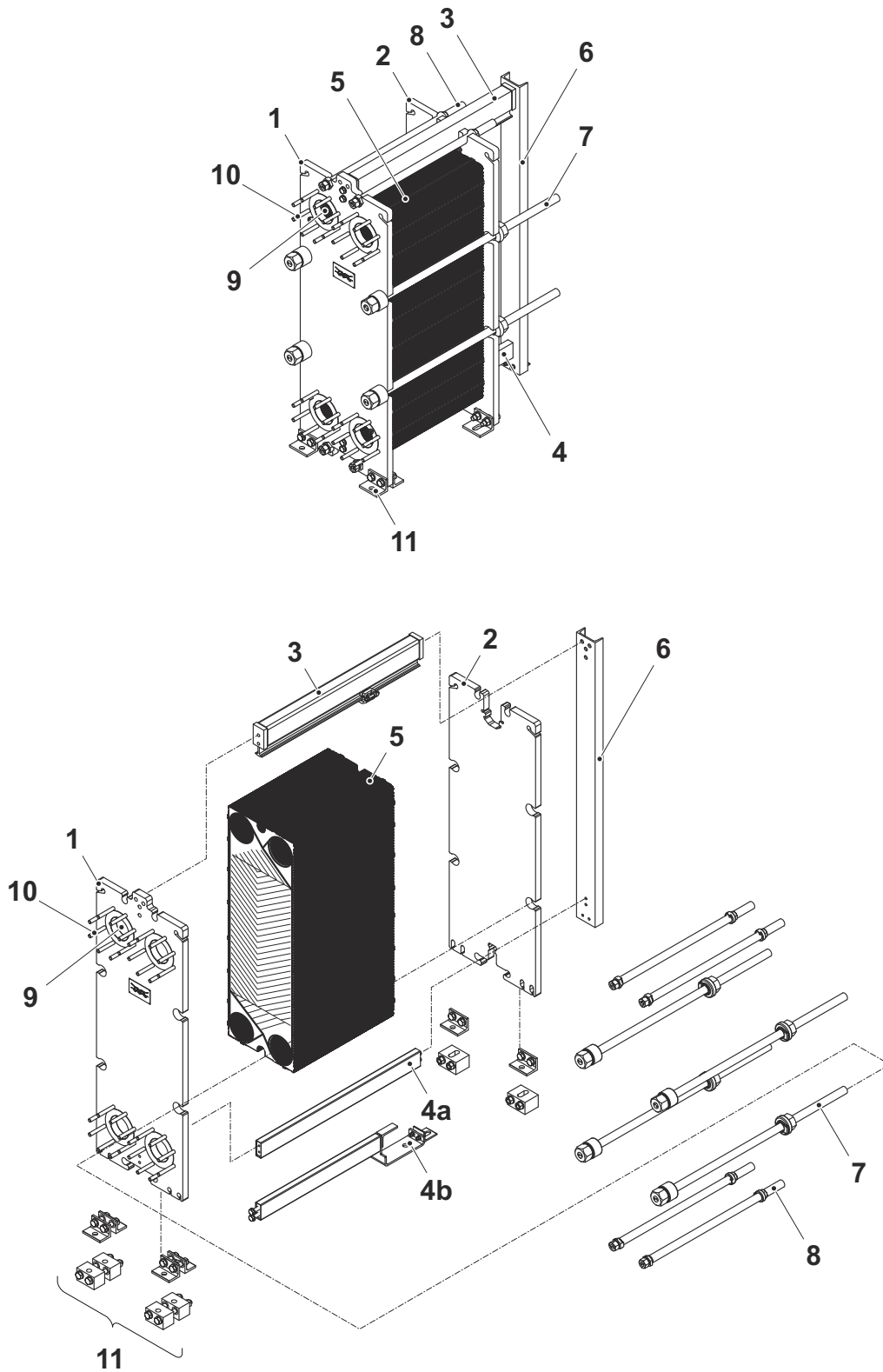
### 3.1 Componenti

Questo capitolo descrive i principali componenti e accessori di uno scambiatore di calore a piastre Alfa Laval.

### 3.1.1 Scambiatori di calore a piastre industriali

#### Componenti principali

L'illustrazione mostra un Alfa Laval T15 esploso con componenti alternativi.





### 1. Piastra del telaio

Piastra fissa dotata di svariati fori di passaggio per il collegamento del sistema di tubazioni.

### 2. Piastra di pressione

Piastra mobile che comprime il pacco piastre contro la piastra del telaio. Piastra di pressione che può contenere un certo numero di fori di passaggio per il collegamento del sistema di tubazioni.

### 3. Barra portante

Supporta il pacco piastre e la piastra di pressione.

### 4. Barra di guida

Mantiene tutte le piastre allineate sulla loro estremità inferiore.

a. Standard

b. Design compatto

### 5. Pacco piastre

Denominazione di tutte le piastre installate tra la piastra del telaio e la piastra di pressione. Un pacco piastre può essere composto da:

- **Piastre scanalate**

Le piastre posizionate tra la piastra finale I e la piastra finale II o la piastra di transizione.

- **Piastra finale I**

La piastra posta accanto alla piastra di pressione.

- **Piastra finale II**

La piastra posta accanto alla piastra del telaio.

- **Piastra di transizione**

La piastra posta accanto alla piastra di pressione.

- **Cassetta di piastre gemelle**

Due piastre saldate insieme. Per prodotti semi-saldati.

- **Guarnizioni**

Installate tra le piastre per evitare perdite.

### 6. Colonna di supporto

Supporta la barra portante e la barra di guida. Per alcuni modelli più piccoli di scambiatore di calore a piastre non viene utilizzata alcuna colonna di supporto.

### 7. Bullone di serraggio

Comprimonono il pacco piastre tra la piastra del telaio e la piastra di pressione.

### 8. Bullone di bloccaggio

Più corto di un bullone di serraggio, serve per bloccare ancora di più il pacco piastre.

### 9. Foro di passaggio

I fori di passaggio nella piastra del telaio consentono ai fluidi di entrare o uscire dallo scambiatore di calore a piastre.

## 10. Prigioniero

Prigionieri filettati attorno ai fori di passaggio per assemblare raccordi flangiati allo scambiatore di calore a piastre.

## 11. Piede

Conferisce stabilità allo scambiatore di calore a piastre e può, a seconda del design, essere utilizzato per fissare lo scambiatore di calore a piastre al basamento mediante bulloni.

## Multisezione e multipassaggio

- **Piastre divisorie**

Nelle configurazioni multipassaggio vengono utilizzate piastre piene di acciaio inossidabile. Includono i passaggi non forati di una piastra rotante.

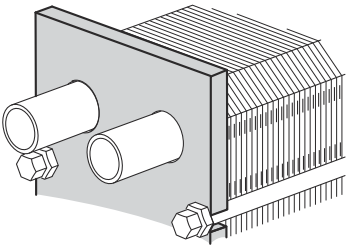
- **Sezione**

Quando si utilizzano piastre di connessione, lo scambiatore di calore a piastre conterrà diverse sezioni (pacchi piastre).

## Connessioni

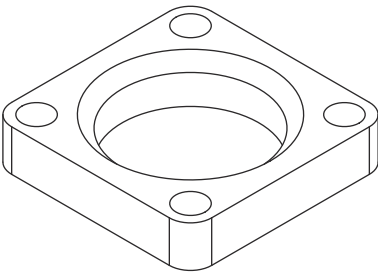
- **Raccordo dei tubi**

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



- **Flangia libera rettangolare**

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



## Apparecchiatura opzionale

- **Coperchio di ispezione**

Utilizzato per poter effettuare l'ispezione attraverso il foro di passaggio. Può essere dotato di tubo di scarico.

- **Lamiere di protezione**

Coprono il pacco piastre e proteggono dalla perdita di fluidi caldi o aggressivi e dal calore del pacco piastre.

- **Protezione bulloni**

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

- **Protezione bulloni**

Manicotti di plastica o acciaio inossidabile che proteggono i filetti dei bulloni di serraggio.

- **Isolamento**

Per le applicazioni in cui le superfici dello scambiatore di calore a piastre possono diventare molto calde o fredde, è necessario utilizzare un isolamento.

- **Dispositivo di sollevamento**

Dispositivo separato che viene fissato allo scambiatore di calore a piastre per sollevarlo.

- **Occhiello di messa a terra**

Il collegamento di messa a terra serve a eliminare il rischio di accumulo di elettricità statica nell'apparecchiatura.

- **Copertura della bocchetta**

Protezione per evitare che dei corpi estranei penetrino nello scambiatore di calore a piastre durante il trasporto.

- **Filtro**

Protezione per evitare che dei corpi estranei penetrino nello scambiatore di calore a piastre durante il funzionamento. Non è ammesso il flussaggio in controcorrente

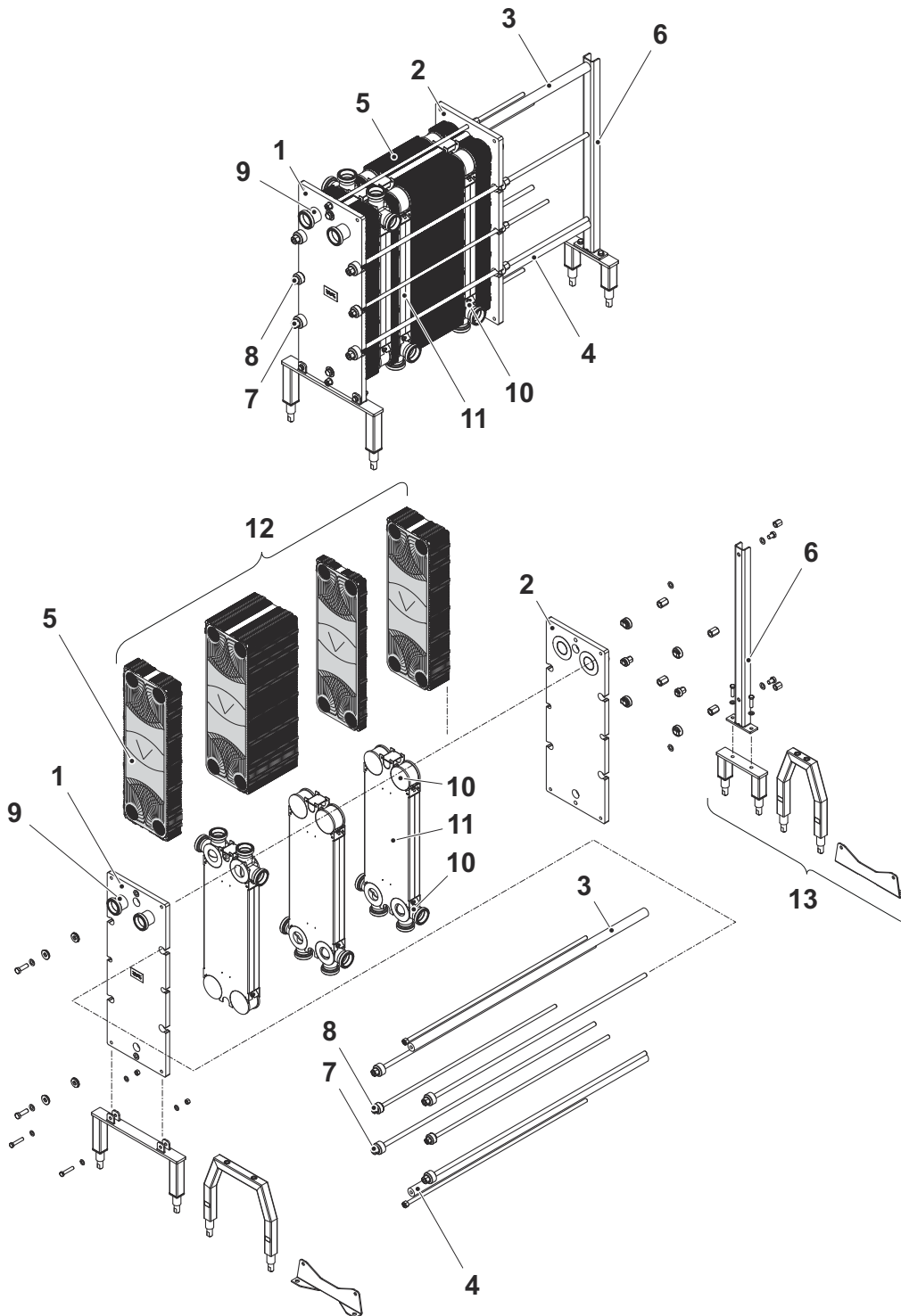
- **Vaschetta di raccolta**

In base al tipo di fluido presente nello scambiatore di calore a piastre e al tipo di installazione, potrebbe essere necessario prevedere una vaschetta di raccolta (cassetta di scarico) per evitare lesioni al personale e danni all'apparecchiatura.

### 3.1.2 Scambiatori di calore a piastre sanitarie

#### Componenti principali

L'illustrazione mostra un Alfa Laval H8 esploso con componenti alternativi.





### 1. Piastra del telaio

Piastra fissa dotata di svariati fori di passaggio per il collegamento del sistema di tubazioni.

### 2. Piastra di pressione

Piastra mobile che comprime il pacco piastre contro la piastra del telaio. Piastra di pressione che può contenere un certo numero di fori di passaggio per il collegamento del sistema di tubazioni.

### 3. Barra portante

Supporta il pacco piastre e la piastra di pressione.

### 4. Barra di guida

Mantiene tutte le piastre allineate sulla loro estremità inferiore.

### 5. Pacco piastre

Denominazione di tutte le piastre installate tra la piastra del telaio e la piastra di pressione. Un pacco piastre può essere composto da:

- **Piastre scanalate**

Le piastre posizionate tra la piastra finale I e la piastra finale II o la piastra di transizione.

- **Piastra finale I**

La piastra posta accanto alla piastra di pressione.

- **Piastra finale II**

La piastra posta accanto alla piastra del telaio.

- **Piastra di transizione**

La piastra posta accanto alla piastra di pressione.

- **Guarnizioni**

Installate tra le piastre per evitare perdite.

### 6. Colonna di supporto

Supporta la barra portante e la barra di guida.

### 7. Bullone di serraggio

Comprimono il pacco piastre tra la piastra del telaio e la piastra di pressione.

### 8. Bullone di bloccaggio

Più corto di un bullone di serraggio, serve per bloccare ancora di più il pacco piastre.

### 9. Collegamento

Per collegare il sistema di tubazioni allo scambiatore di calore a piastre, è possibile utilizzare tipi diversi di raccordi.

### 10. Angolare

Componente su una piastra di connessione che può avere funzioni diverse a seconda del design. Consente ai fluidi di entrare o uscire da una sezione dello scambiatore di calore a piastre.

### 11. Piastra di connessione

Una piastra di connessione separa in due sezioni il pacco piastre. In questo modo, nello stesso scambiatore di calore a piastre è possibile eseguire due o più processi di scambio di calore.

**12. Sezione**

Una sezione fa parte del pacco di piastre completo.

**13. Piede**

Conferisce stabilità allo scambiatore di calore a piastre e può, a seconda del design, essere utilizzato per fissare lo scambiatore di calore a piastre al basamento mediante bulloni.

**Multisezione e multipassaggio****• Piastra di connessione**

Piastra utilizzata per separare due o più servizi in un singolo scambiatore di calore a piastre. Il pacco piastre che svolge tale servizio è chiamato sezione.

**• Piastre divisorie**

Nelle configurazioni multipassaggio vengono utilizzate piastre piene di acciaio inossidabile. Includono i passaggi non forati di una piastra rotante.

**• Sezione**

Quando si utilizzano piastre di connessione, lo scambiatore di calore a piastre conterrà diverse sezioni (pacchi piastre).

**Connessioni**

I tubi con flange o raccordi sanitari consentono ai fluidi di entrare o uscire dallo scambiatore di calore a piastre.

**Componenti opzionali****• Lamiera di protezione**

Coprono il pacco piastre e proteggono dalla perdita di fluidi caldi o aggressivi e dal calore del pacco piastre.

**• Protezione bulloni**

Manicotti di plastica o acciaio inossidabile che proteggono i filetti dei bulloni di serraggio.

## 3.2 Targhetta identificativa

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 identificativa 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**

**Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

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



**AVVERTENZA**

**Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

Se viene utilizzata un'etichetta autoadesiva, evitare agenti chimici aggressivi per la pulizia dello scambiatore di calore a piastre.

Le pressione (11) e la temperatura (10) nominali indicate nella targhetta rappresentano i valori di omologazione dello scambiatore a piastre 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 di calore a piastre 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

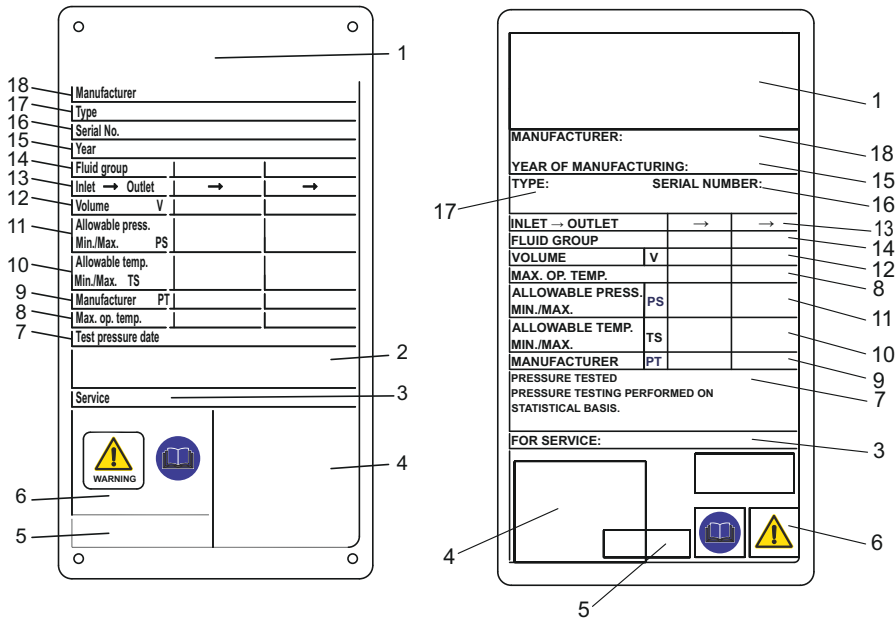


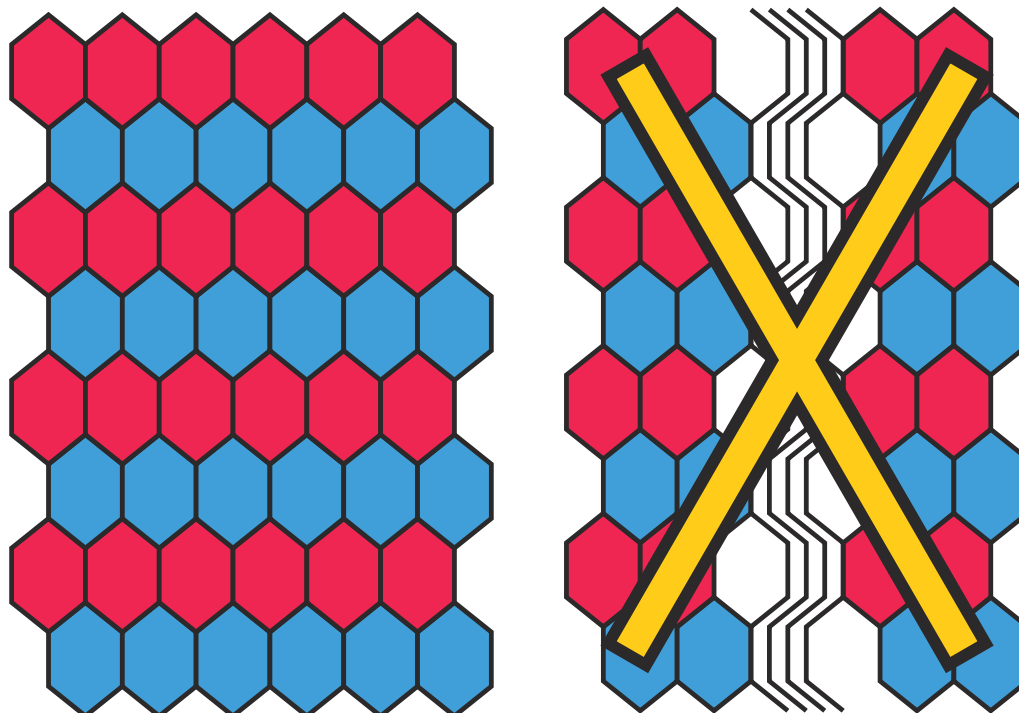
Immagine 1: Esempio di targhette.

### 3.3 Struttura del pacco piastre

#### Struttura a nido d'ape

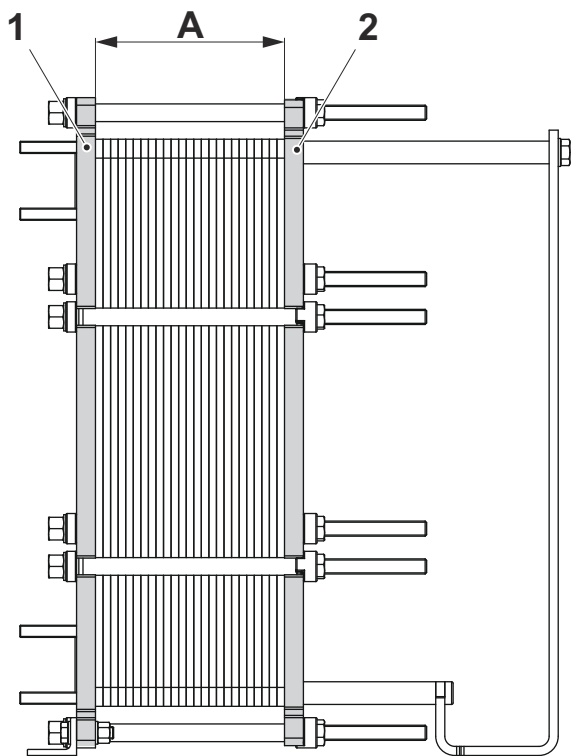
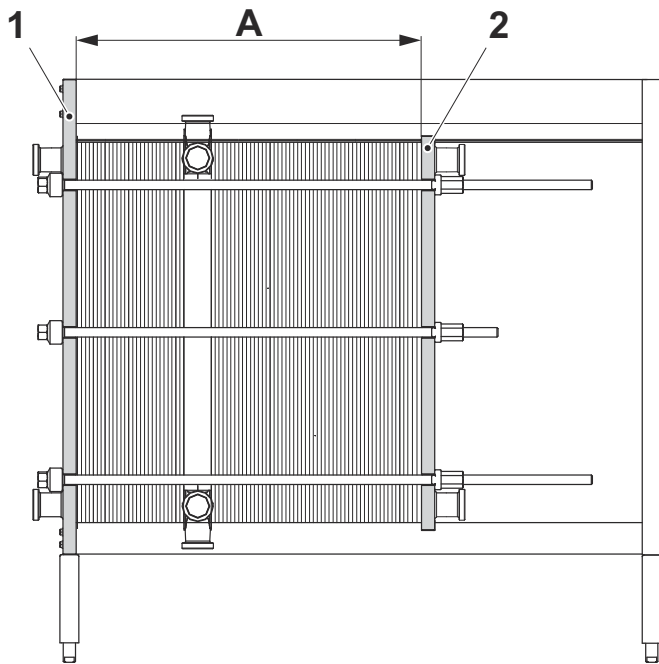
Quando le piastre vengono sospese come specificato nella lista di sospensione delle piastre, i bordi creeranno una struttura a nido d'ape se visti da qualsiasi lato. Se il pacco piastre è stato nuovamente sospeso nello scambiatore di calore a piastre, è possibile osservare il pacco piastre da qualsiasi lato e vedere facilmente se una piastra è montata in modo errato.

Il bordo delle piastre forma una struttura a nido d'ape come mostrato a sinistra nell'illustrazione. Le piastre installate in modo errato formano una struttura irregolare come mostrato a destra nell'illustrazione.



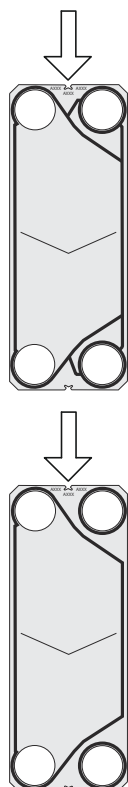
### 3.4 Misura A

“A” misura la distanza tra l'interno della piastra fissa (1) e l'interno della piastra di pressione (2).



### 3.5 Identificazione del lato piastra

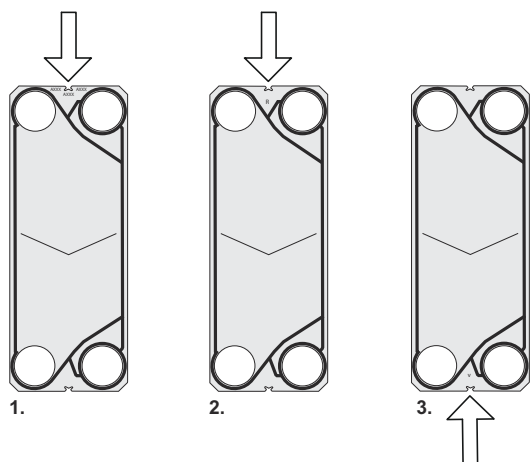
Il lato A della piastra è identificato dalla lettera A e dal nome del modello nella parte superiore della piastra (vedere la figura qui sotto).



Il lato A delle piastre (disposizione simmetrica) è identificato dalla lettera A e 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 stretto (immagine 3).

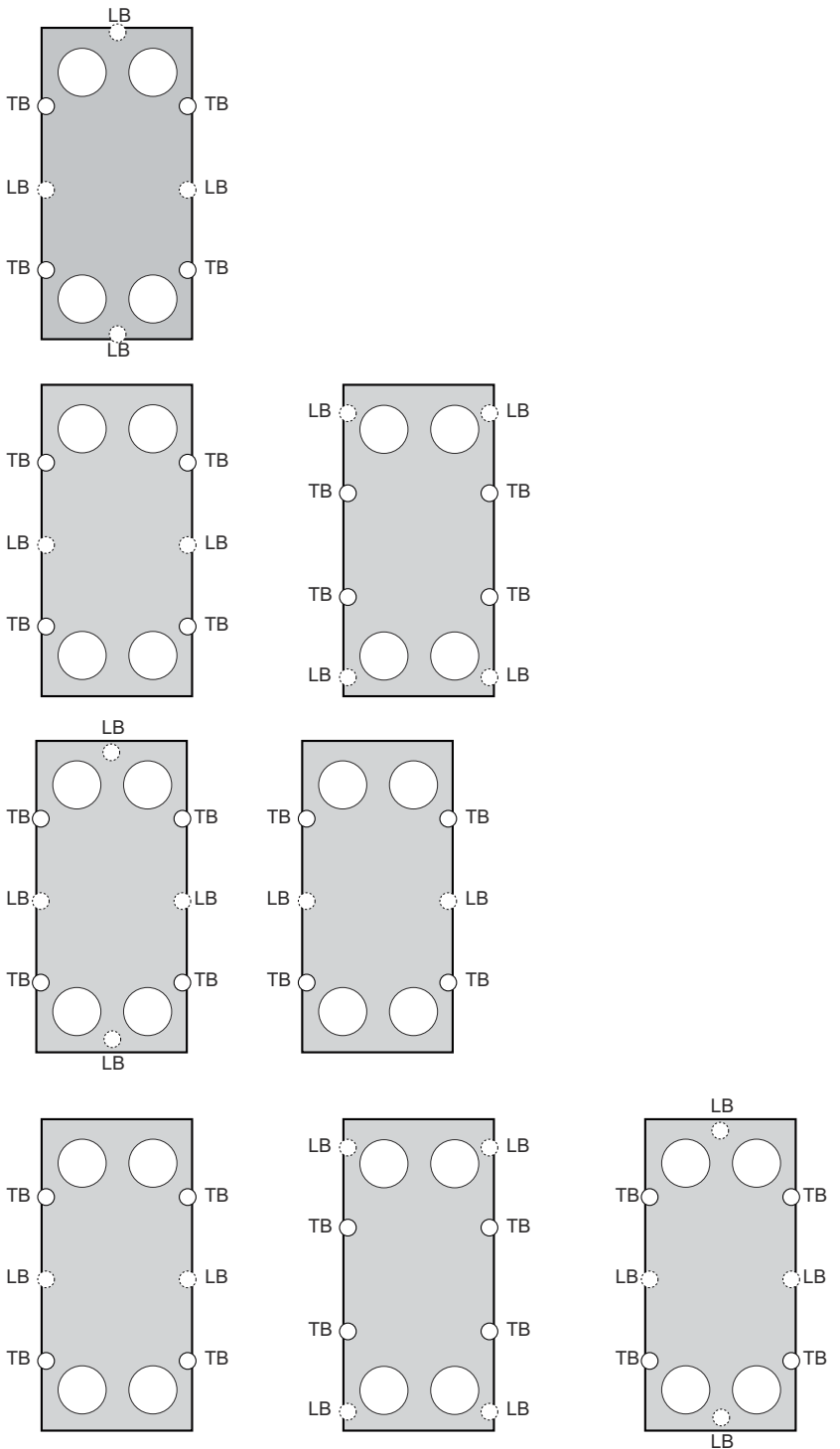
Le piastre con disposizione WideGap hanno due lati possibili per posizionare le guarnizioni. La disposizione è identificata con A R per il lato largo (Ridge) (immagine 2) e con B V per il lato stretto (Valley) (immagine 3).

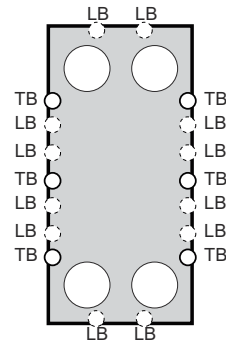
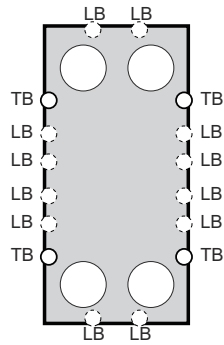
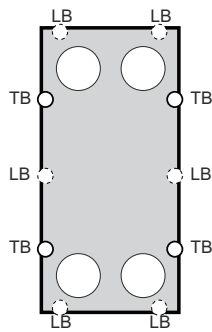
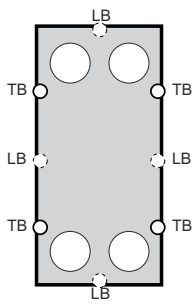
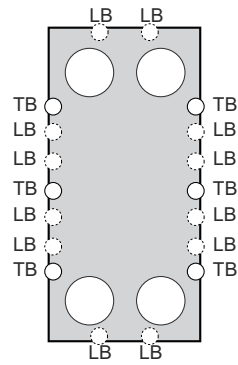
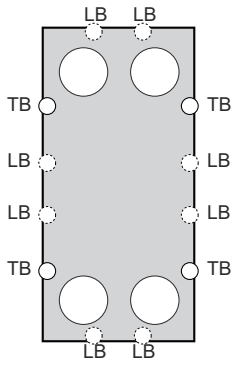
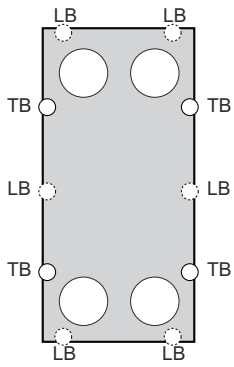




### 3.6 Configurazione dei bulloni

La configurazione dei bulloni dello scambiatore di calore a piastre varia a seconda dei vari modelli. La forza maggiore del pacco piastre viene sostenuta dai bulloni di serraggio (TB). Per una distribuzione uniforme della forza sulla piastra del telaio e sulla piastra di pressione, vengono utilizzati anche bulloni di bloccaggio (LB). I bulloni di bloccaggio possono essere più corti e più piccoli. Nella procedura di apertura e chiusura è importante identificare i bulloni di serraggio (TB) e i bulloni di bloccaggio (LB). Vedere l'illustrazione riportata di seguito.





### 3.7 Funzione

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

Le piastre sono disposte come cassette (piastre gemelle) in modo che ogni secondo canale sia saldato e ogni altro canale sia guarnizionato. Lo scambio termico tra i due fluidi avviene attraverso le piastre. La soluzione a cassette produce due tipi diversi di canali: canali saldati utilizzati per i fluidi primari aggressivi e canali guarnizionati utilizzati per i fluidi secondari non aggressivi.

Il pacco 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 sigilla il canale e dirige i fluidi in canali alternati. L'ondulazione delle piastre favorisce la turbolenza dei fluidi e aumenta la resistenza delle piastre soggette a una pressione differenziale.

#### ! NOTA Refrigerazione

Per le funzioni di refrigerazione, i canali a cassetta finale possono essere chiusi per isolare il pacco piastre dal telaio e dalla piastra di pressione.

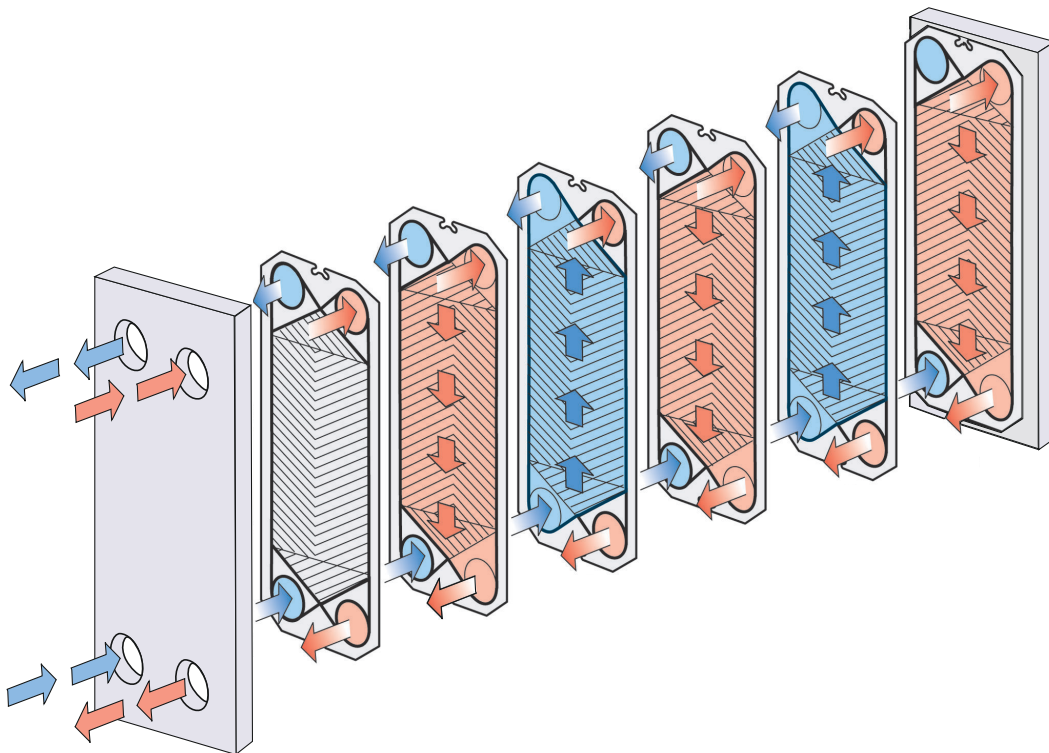
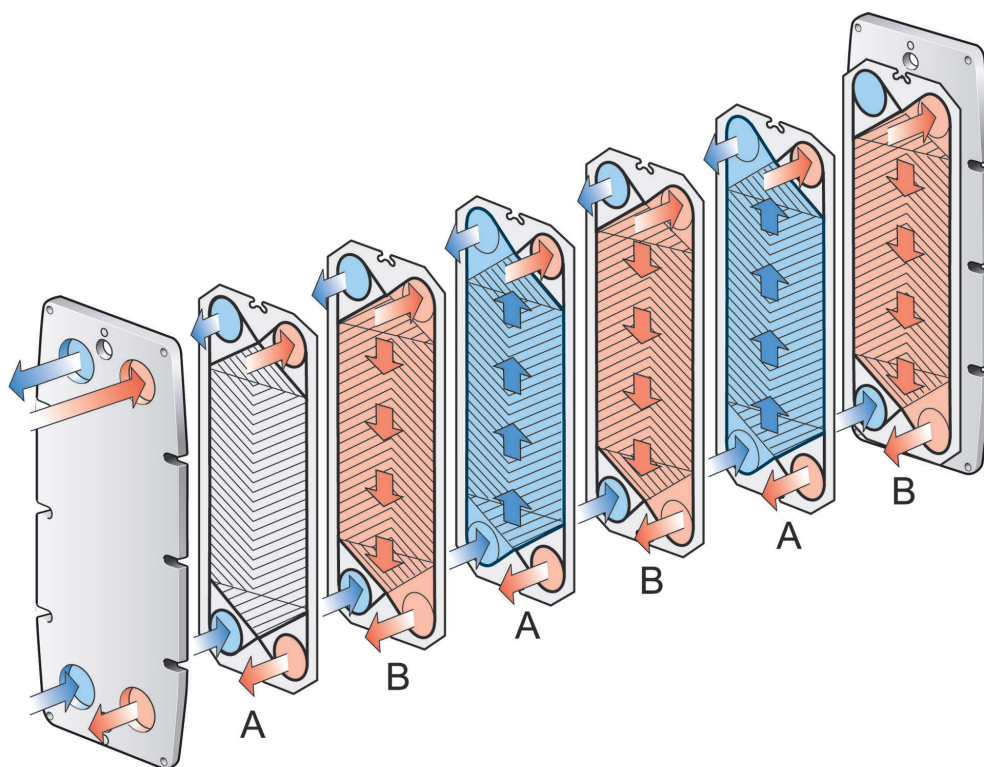
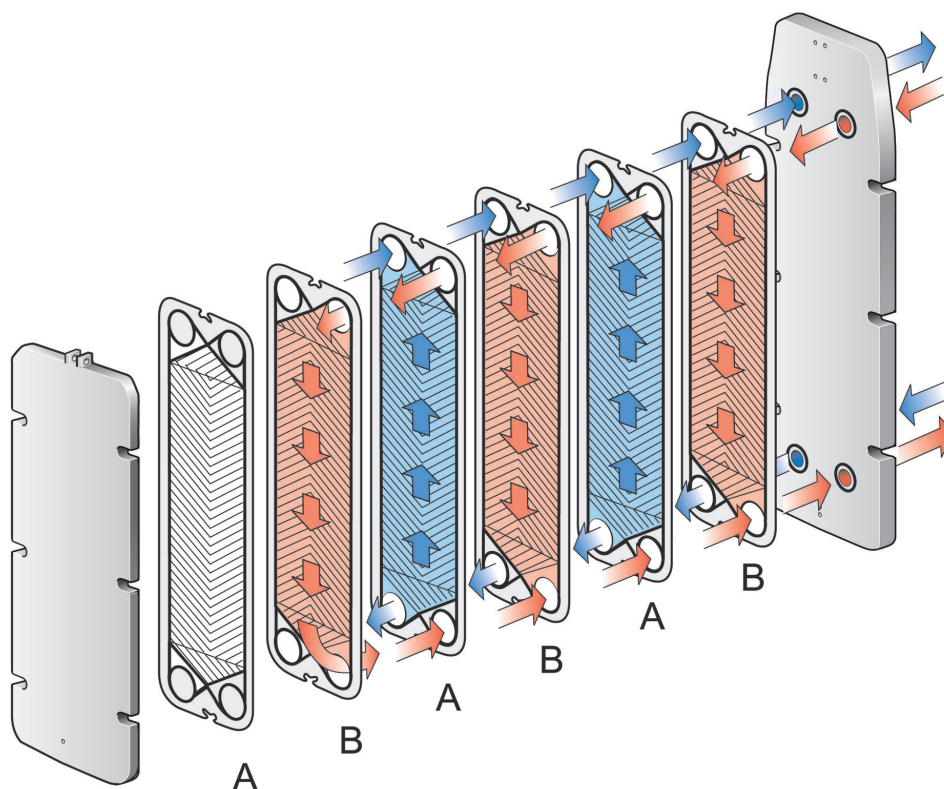


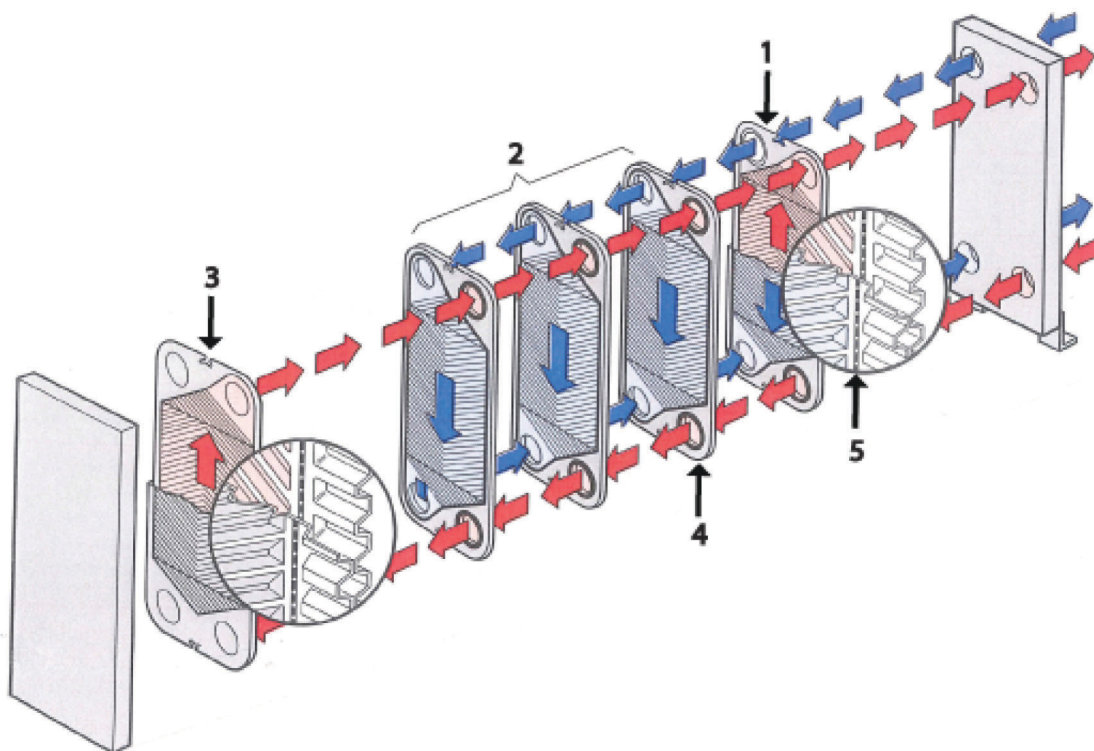
Immagine 2: Esempio di configurazione a passaggio singolo.



**Immagine 3: Principio di disposizione del pacco piastre, con le guarnizioni di fronte alla piastra del telaio.**



**Immagine 4: Principio di disposizione del pacco piastre, con le guarnizioni di fronte alla piastra di pressione.**



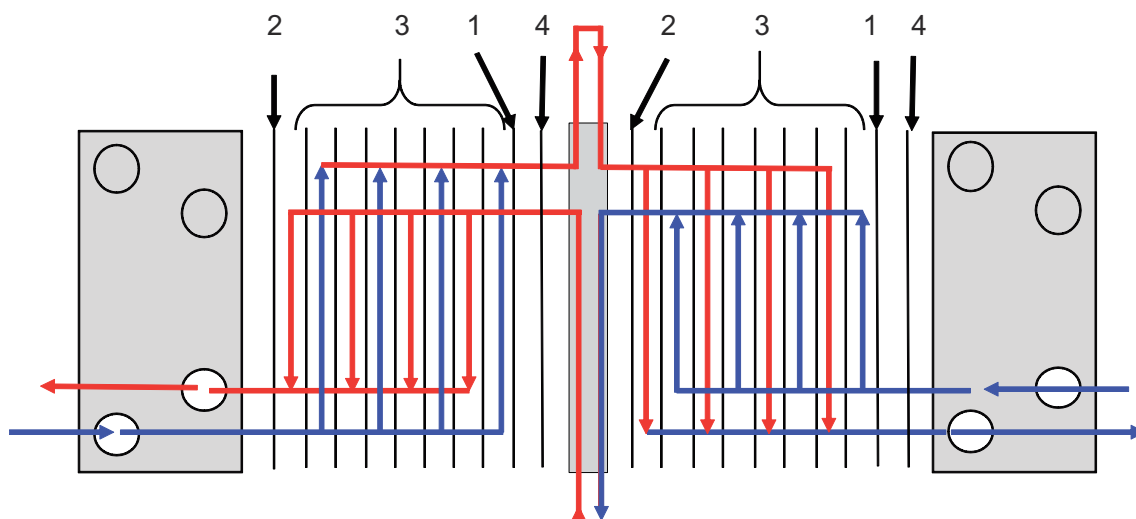
**Immagine 5: Esempio di configurazione a passaggio singolo.**

1. Cassetta finale I. Piastra singola finale se M10-BWREF.
2. Casette canali
3. Cassetta finale II. Piastra singola finale se M10-BWREF
4. Canale guarnizionato creato tra due cassette (colore blu)
5. Due piastre che formano il canale saldato all'interno della cassetta (colore rosso)

### 3.8 Multisezione

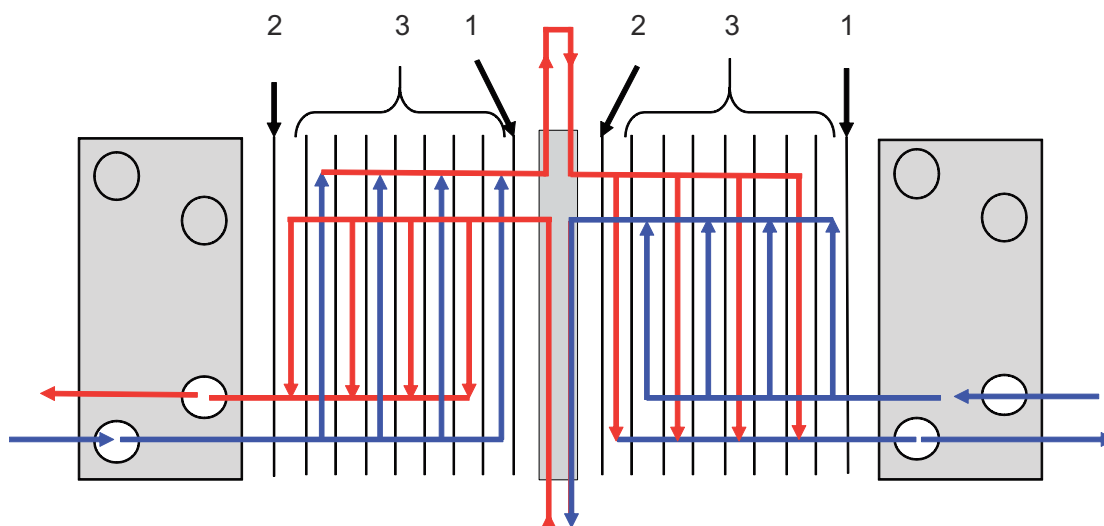
Uno scambiatore di calore a piastre multisezione può essere configurato utilizzando piastre di connessione. Un esempio di configurazione multisezione si trova in un impianto in cui un fluido deve essere riscaldato in uno stadio e raffreddato nello stadio successivo.

Ciascuna piastra di connessione può essere configurata selezionando vari tipi di connessioni angolari, quali angolari doppi o singoli, passanti o ciechi.



**Immagine 6: Esempio di configurazione di un multisezione.**

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



**Immagine 7: Esempio di configurazione di un multisezione.**

1. Piastra finale I
2. Piastra finale II
3. Piastre scanalate

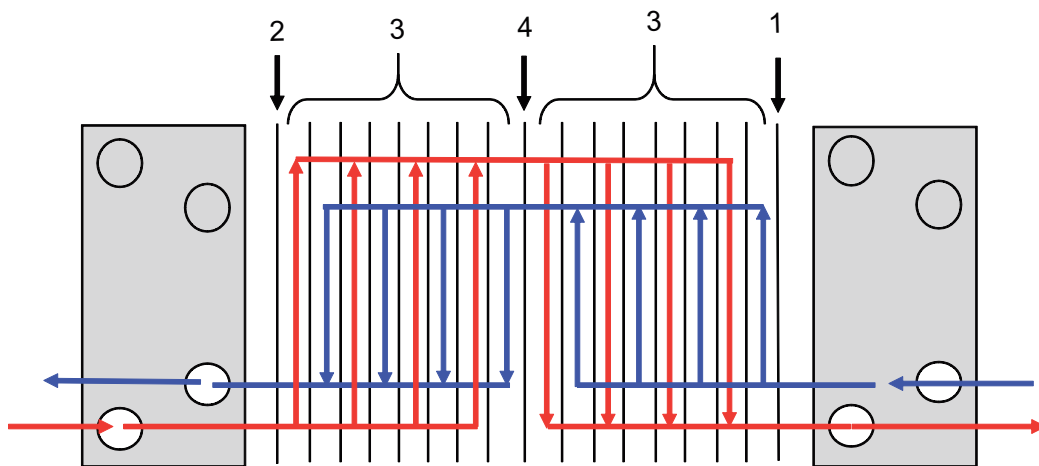
### 3.9 Multipassaggio

Sezioni multipassaggio possono essere create utilizzando piastre rotanti, con 1, 2 o 3 passaggi non forati. Lo scopo principale è quello di cambiare la direzione del flusso di uno o entrambi i fluidi.

Per alcune unità, è richiesta una piastra divisoria per supportare i passaggi non forati delle piastre rotanti. Al gruppo deve essere aggiunta anche una piastra di transizione per impedire ai fluidi di entrare in contatto con la piastra divisoria o di pressione.

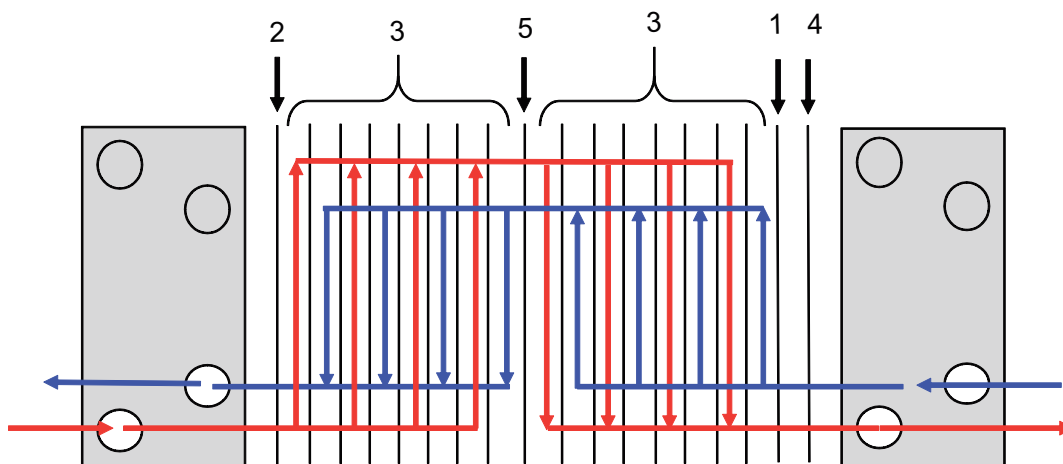
Per alcune unità, è richiesta una piastra divisoria per supportare i passaggi non forati delle piastre rotanti.

La configurazione multi-passaggio può essere utilizzata, ad esempio, nei processi in cui vengono richiesti dei periodi più lunghi di riscaldamento, nel caso che il fluido richieda un riscaldamento più lento.



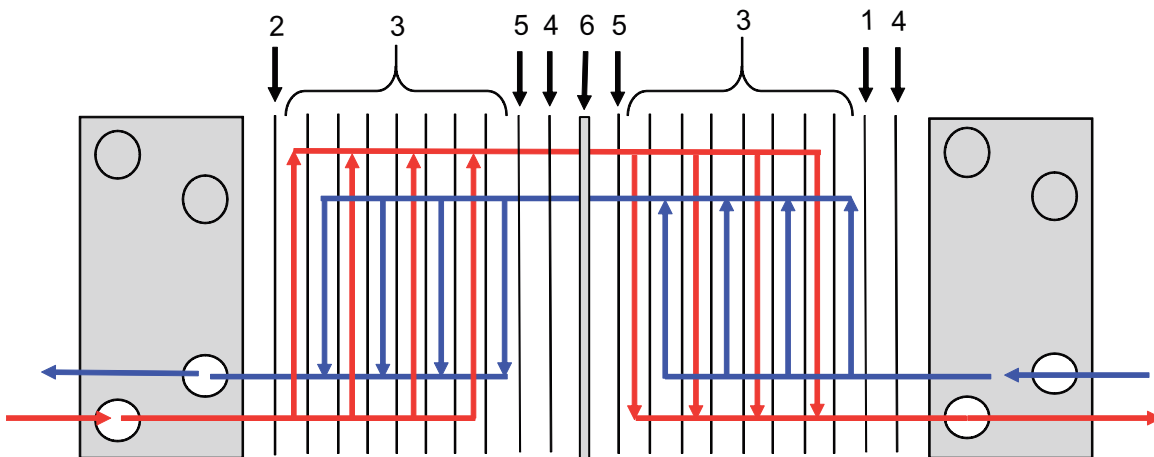
**Immagine 8: Esempio di configurazione multi-passaggio.**

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



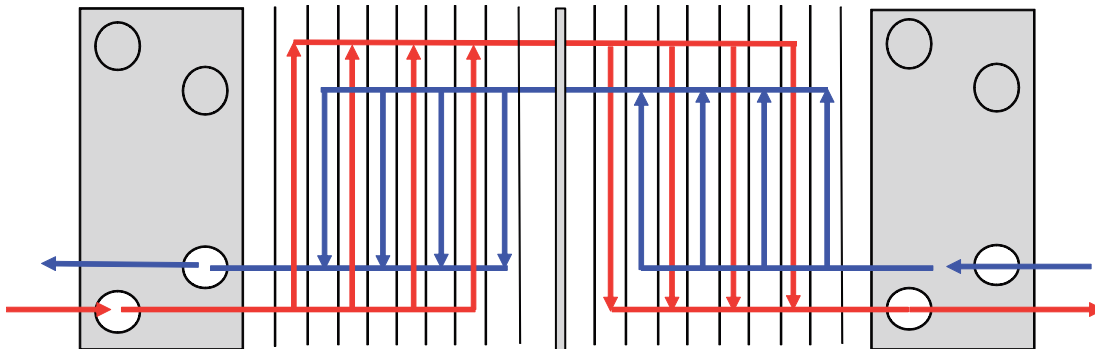
**Immagine 9: Esempio di configurazione multi-passaggio.**

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



**Immagine 10: Esempio di configurazione multi-passaggio.**

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



**Immagine 11: Esempio di configurazione multi-passaggio.**



Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

## 4 Manutenzione

Questo capitolo descrive tutte le procedure di manutenzione necessarie.

### 4.1 Scambiatore di calore a piastre

Questa sezione comprende tutta la manutenzione eseguita su un'unità completa.

#### 4.1.1 Scambiatore di calore a piastre - Svuotamento

**! NOTA** **Rischio di lesioni personali.**

Lo scambiatore di calore a piastre non deve essere pressurizzato, ovvero non deve essere in funzione.

**! AVVERTENZA** **Rischio di lesioni personali.**

Indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel Capitolo *Sicurezza*.

**! NOTA** **Lo scambiatore di calore a piastre contiene un fluido (liquido).**

Se lo scambiatore di calore a piastre non viene scaricato, alla sua apertura il fluido fuoriesce.

Si consiglia di collegare lo scambiatore di calore a piastre a un sistema di drenaggio.

- 1 Assicurarsi che tutte le valvole e le pompe siano chiuse.
- 2 Scaricare lo scambiatore di calore a piastre attraverso un sistema di drenaggio in modo che i fluidi possano essere trattati secondo le normative locali.

- 3 **! NOTA**  
**Valido solo se non è installato alcun sistema di drenaggio.**  
Uno scambiatore di calore a piastre può contenere da xx litri fino a yy litri di fluido (liquido). Ciò dipende delle dimensioni dello scambiatore di calore a piastre.  
Assicurarsi di poter garantire la gestione di tutti i fluidi (liquidi) presenti all'interno dello scambiatore di calore a piastre

Rimuovere il collegamento del foro della piastra inferiore e lasciare che il fluido defluisca dallo scambiatore di calore a piastre.

### 4.1.2 Scambiatore di calore a piastre - Apertura

È necessario aprire lo scambiatore di calore a piastre per pulire manualmente le piastre, sostituire una piastra o sostituire una guarnizione.

#### ! NOTA

Prima di aprire lo scambiatore di calore a piastre, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, mettersi in contatto con un rappresentante vendite Alfa Laval. Vedere la Sezione [Condizioni di garanzia](#) nel Capitolo [Introduzione](#).

#### ! AVVERTENZA Rischio di lesioni personali.

Lo scambiatore di calore a piastre può essere caldo.

Aspettare che lo scambiatore di calore a piastre si raffreddi fino a circa 40 °C (104 °F).

#### ! AVVERTENZA Rischio di lesioni personali.

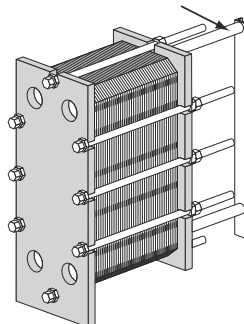
Indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

#### ! AVVERTENZA Rischio di lesioni personali.

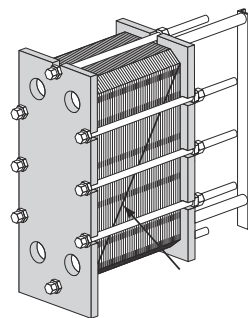
Anche dopo lo spurgo, il pacco piastre può contenere piccole quantità residue di liquido.

In base al tipo di prodotto e di installazione, potrebbero essere necessarie precauzioni speciali, come una cassetta di scarico, per evitare lesioni al personale e danni all'apparecchiatura.

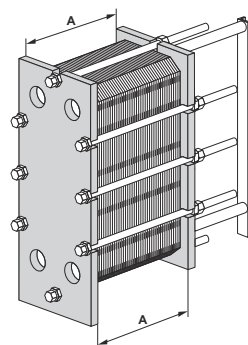
- 1 Svuotare lo scambiatore di calore a piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Svuotamento](#).
- 2 Rimuovere eventuali lamiere di protezione.
- 3 Rimuovere i tubi dalla piastra di pressione in modo che quest'ultima possa muoversi liberamente lungo la barra portante.
- 4 Ispezionare le superfici di scorrimento della barra portante. Pulire le superfici di scorrimento con un panno e applicare uno strato di grasso.



- 5 Tracciare una linea diagonale all'esterno del pacco piastre.



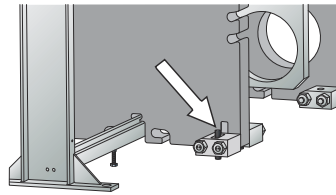
- 6 Controllare e annotare la misura A.



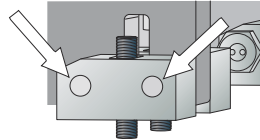
- 7 Se lo scambiatore di calore a piastre è dotato di dispositivo di blocco, allentarlo e rimuoverlo. Conservare il dispositivo di blocco per il rimontaggio.

**8** Lo scambiatore di calore a piastre può avere diversi tipi di piedi. Seguire le sotto-istruzioni corrispondenti alla propria installazione.

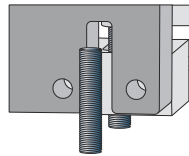
a) Rimuovere le viti di fondazione dai piedi sulla piastra di pressione. Rimuovere i piedi.



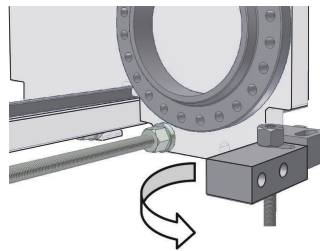
b) Rimuovere i dadi e le viti che collegano i piedi alla piastra di pressione. Rimuovere i piedi.



c) Rimuovere i piedi esterni. La piastra di pressione ha uno slot che permette il passaggio della vite di fondazione sporgente.



d) Allentare e rimuovere i piedi in corrispondenza della piastra di pressione. Svitare i dadi dei bulloni di fondazione situati all'esterno. Rimuovere i dadi e i bulloni che collegano i piedi alla piastra di pressione. Estrarre i piedi esterni.



**9** Svitare e rimuovere i bulloni di bloccaggio.

**10** Pulire le filettature dei bulloni di serraggio con una spazzola di acciaio.

**11** Ingrassare le filettature dei bulloni di serraggio.

**12** Utilizzare i bulloni di serraggio per aprire il pacco piastre. Durante la procedura di 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.

**13** Rimuovere i bulloni di serraggio quando possibile.

- 
- 14 Spingere delicatamente la piastra di pressione lontano dalla piastra del telaio.
  - 15 Ora è possibile aprire il pacco piastre.
-

### 4.1.3 Coppia di serraggio

Quando viene utilizzato un dispositivo di serraggio pneumatico, consultare la tabella corrispondente allo scambiatore di calore a piastre per la coppia massima. Durante il serraggio, verificare la misura A.



**NOTA** La misura A è il valore importante.

Le coppie indicate in questa tabella si riferiscono solo al valore massimo al quale può essere serrato un bullone. È necessario controllare sempre la misura A quando si serrano i bulloni e mai stringere ulteriormente una volta raggiunta la misura A.

Misura del bullone	Bullone con portacuscinetto		Bullone con rondella	
	Nm	kpm	Nm	kpm
M10	—	—	32	3,2
M16	—	—	135	13,5
M20	—	—	265	26,5
M24	—	—	450	45
M30	585	58	900	90
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330
M52	2100	210	3300	330

#### 4.1.4 Scambiatore di calore a piastre - Chiusura

**! NOTA** Questa sezione non è valida per materiali di guarnizioni rigide.

Per materiali di guarnizioni rigide, ad esempio EPDMAL, seguire le istruzioni nella Sezione [Materiali di guarnizioni rigide](#).

**! NOTA** Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.

Se si utilizza un dispositivo di serraggio pneumatico, procedere secondo quanto indicato nella presente Sezione [Coppia di serraggio](#).

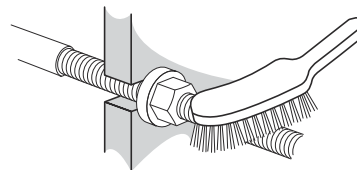
**! NOTA** La misura A è il valore importante.

Le coppie indicate in questa tabella si riferiscono solo al valore massimo al quale può essere serrato un bullone. È necessario controllare sempre la misura A quando si serrano i bulloni e mai stringere ulteriormente una volta raggiunta la misura A.

Per garantire una chiusura corretta dello scambiatore di calore a piastre, procedere come segue.

Per l'identificazione dei bulloni, vedere la Sezione [Configurazione bulloni](#).

- 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.



- 3 **! NOTA**  
L'errato posizionamento di una guarnizione causa la fuoriuscita della guarnizione oppure un suo posizionamento all'esterno della relativa scanalatura.

Verificare che tutte le guarnizioni siano fissate correttamente. Verificare che tutte le guarnizioni siano correttamente posizionate nelle loro scanalature.

- 4 Premere le piastre fra loro per congiungerle.



5

**AVVERTENZA****Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

Per evitare il disallineamento che può verificarsi durante il serraggio, lo scambiatore di calore a piastre deve essere riscaldato con acqua a una temperatura compresa tra 60 °C e 70 °C (da 140 °F a 160 °F). Procedere completando il serraggio delle guarnizioni ammorbidite come indicato.

Serrare i bulloni in sequenza incrociata fino a quando il pacco piastre ha una misura di  $1,2xA$ , accertandosi che la piastra del telaio e la piastra di pressione siano parallele durante la chiusura. La coppia di serraggio deve essere stimata.

6

Lasciare riposare il pacco piastre per otto ore in modo che tutte le piastre e le guarnizioni possano stabilizzarsi.

7

Serrare tutti i bulloni in sequenza incrociata fino a raggiungere la misura A.

8

Se la misura A non può essere raggiunta:

- a) verificare il numero delle piastre;
- b) controllare che tutti i dadi e i portacuscinetti (se presenti) si muovano liberamente. In caso contrario, pulire e lubrificare o sostituire.

9

**NOTA****Valido solo per TL6**

Quando si utilizza un telaio standard ASME.

Per altre linee di prodotto seguire invece le istruzioni nell'elemento corrispondente.

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 misura A.

10

Se applicabile, installare le lamiere di protezione.

11

Collegare i tubi.

- 
- 12** Se non garantisce la tenuta ermetica al raggiungimento della misura A, lo scambiatore di calore a piastre può essere serrato ulteriormente alla misura A indicata meno 1,0%.
- 
- 13** Fissare i piedini alla piastra di pressione.
- 
- 14** Se applicabile, montare il dispositivo di blocco.
- 
- 15** Eseguire una prova idrostatica.
-

## 4.1.4.1 Materiali di guarnizioni rigide

**! NOTA** Questa sezione è valida solo per materiali di guarnizioni rigide.

Per altri materiali di guarnizioni seguire le istruzioni nella Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Chiusura](#).

Le guarnizioni EPDMAL sono più rigide rispetto alla maggior parte delle guarnizioni standard. Poiché il materiale della guarnizione è duro, la compressione della guarnizione deve essere eseguita con attenzione. Una compressione impropria della guarnizione può causare lo schiacciamento della guarnizione stessa o la deformazione della piastra.

La procedura di serraggio è fondamentale per la durata della piastra e della guarnizione. Se la procedura viene eseguita troppo rapidamente, si potrebbero ottenere piastre deformate che non sigillano o guarnizioni incrinata con conseguente rottura prematura della guarnizione stessa.

Questa procedura deve essere eseguita a temperature pari o superiori a 18 °C (65 °F).

Effettuare la misura A su entrambi i lati dello scambiatore in corrispondenza della posizione del bullone. La misurazione deve essere effettuata dalla parte interna della piastra del telaio (o copertura fissa) alla parte interna della piastra di pressione (o copertura mobile).

Controllare frequentemente la misura A durante la procedura di serraggio. Il disassamento della piastra di pressione non deve superare 10 mm (2 giri per bullone) in larghezza e 25 mm (5 giri per bullone) in verticale.

La differenza tra le lunghezze del pacco piastre misurate in corrispondenza dei bulloni adiacenti non deve superare:

**! NOTA** Questa sezione non è valida per materiali di guarnizioni rigide.

Per materiali di guarnizioni rigide, ad esempio EPDMAL, seguire le istruzioni nella Sezione [Materiali di guarnizioni rigide](#).

**! NOTA** Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.

Se si utilizza un dispositivo di serraggio pneumatico, procedere secondo quanto indicato nella presente Sezione [Coppia di serraggio](#).

**! NOTA** La misura A è il valore importante.

Le coppie indicate in questa tabella si riferiscono solo al valore massimo al quale può essere serrato un bullone. È necessario controllare sempre la misura A quando si serrano i bulloni e mai stringere ulteriormente una volta raggiunta la misura A.

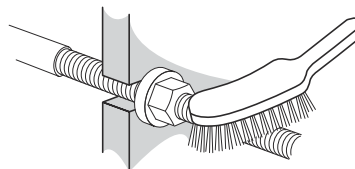
Per garantire una chiusura corretta dello scambiatore di calore a piastre, procedere come segue.

Per l'identificazione dei bulloni, vedere la Sezione [Configurazione bulloni](#).

- 2 mm quando la misura A è < 1000 mm
- 4 mm quando la misura A è > 1000 mm

- 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.



3

**! NOTA**

L'errato posizionamento di una guarnizione causa la fuoriuscita della guarnizione oppure un suo posizionamento all'esterno della relativa scanalatura.

Verificare che tutte le guarnizioni siano fissate correttamente. Verificare che tutte le guarnizioni siano correttamente posizionate nelle loro scanalature.

- 4 Premere le piastre fra loro per congiungerle.

5

**! AVVERTENZA**

**Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

Per evitare il disallineamento che può verificarsi durante il serraggio, lo scambiatore di calore a piastre deve essere riscaldato con acqua a una temperatura compresa tra 60 °C e 70 °C (da 140 °F a 160 °F). Procedere completando il serraggio delle guarnizioni ammorbidite come indicato.

Serrare i bulloni in sequenza incrociata fino a quando il pacco piastre ha una misura di  $1,2xA$ , accertandosi che la piastra del telaio e la piastra di pressione siano parallele durante la chiusura. La coppia di serraggio deve essere stimata.

- 6 Dopo otto ore, serrare tutti i bulloni in sequenza incrociata fino a quando il pacco piastre ha una misura di  $1,05xA$ , accertandosi che la piastra del telaio e la piastra di pressione siano parallele durante la chiusura. La coppia di serraggio deve essere stimata.

- 7 Dopo altre dieci ore, serrare tutti i bulloni in sequenza incrociata fino alla misura  $A$ .

- 8 Se la misura A non può essere raggiunta:
- a) verificare il numero delle piastre;
  - b) controllare che tutti i dadi e i portacuscini (se presenti) si muovano liberamente. In caso contrario, pulire e lubrificare o sostituire.
- 
- 9 Se applicabile, installare le lamiere di protezione.
- 
- 10 Collegare i tubi.
- 
- 11 Se non garantisce la tenuta ermetica al raggiungimento della misura A, lo scambiatore di calore a piastre può essere serrato ulteriormente alla misura A indicata meno 1,0%.
- 
- 12 Fissare i piedini alla piastra di pressione.
- 
- 13 Se applicabile, montare il dispositivo di blocco.
- 
- 14 Eseguire una prova idrostatica.
-

#### 4.1.5 Prova a pressione

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, si raccomanda di eseguire una prova di tenuta idrostatica per confermare la presenza di una tenuta corretta interna ed esterna dello scambiatore di calore a piastre. 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.



#### AVVERTENZA

#### Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.

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

#### Refrigerazione

Gli scambiatori di calore a piastre semi-saldate per applicazioni di refrigerazione e le unità con fluidi non miscelabili con acqua devono essere asciugati al termine della prova di tenuta idrostatica. Se nei canali saldati sono presenti refrigeranti, testarli con gas inerte (come N<sub>2</sub>). Utilizzare gas secco inerte come sostanza per i test per evitare che acqua/aria umida entri nel lato di refrigerazione.



#### AVVERTENZA

#### Rischio di lesioni personali.

Eseguire il test mettendo i 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

#### Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.

Qualunque riassetto o modifica dello scambiatore di calore a piastre è responsabilità dell'utente finale. Per quanto riguarda la ricertificazione e la prova di pressione (PT) dello scambiatore di calore a piastre, 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 collaudo dello scambiatore di calore a piastre, rivolgersi a un rappresentante Alfa Laval.

#### 4.1.6 Pulizia

In questa sezione vengono descritti i vari metodi di pulizia utilizzati in diverse applicazioni e situazioni.

Per pulire in modo economico ed efficiente si consiglia di utilizzare il sistema di lavaggio in loco (CIP, Cleaning In Place) mantenendo lo scambiatore di calore sempre chiuso. Ogni volta che il pacco piastre dello scambiatore di calore a piastre viene chiuso, si riduce la durata della guarnizione. Se il pacco piastre dello scambiatore di calore non viene chiuso completamente, infatti, si rischia di danneggiare le piastre e di schiacciare le guarnizioni.

Nella maggior parte degli scambiatori di calore a piastre, utilizzati per riscaldare e raffreddare diversi sistemi sia a terra che in mare, i fluidi che circolano per tempi più o meno lunghi creano depositi sulla superficie delle piastre. Questo strato di detriti e incrostazioni impedisce il trasferimento del calore attraverso la piastra. Il processo non otterrà il riscaldamento o il raffreddamento richiesti. Nella sezione [Pulizia generale dello scambiatore di calore a piastre](#) viene descritto questo metodo di pulizia.

Nei processi igienici è importante garantire che i prodotti che passano attraverso gli scambiatori di calore a piastre non siano contaminati da batteri o altre particelle dannose per i consumatori del prodotto. A questo scopo, si utilizzano speciali cicli di pulizia integrati. Questi cicli sono descritti nella sezione [Processi igienici](#). Alcuni scambiatori di calore a piastre nei processi igienici a supporto degli impieghi di servizio devono essere puliti e sottoposti a manutenzione come descritto nella sezione [Pulizia generale dello scambiatore di calore a piastre](#).

Se lo scambiatore di calore a piastre diventa talmente sporco che il liquido detergente non riesce a circolare in modo appropriato attraverso tutti i canali, è necessario eseguire un ricondizionamento da parte di un centro di assistenza autorizzato Alfa Laval o una pulizia manuale. Per questa operazione è necessario aprire lo scambiatore di calore. La pulizia manuale è descritta nella sezione [Pulizia manuale](#).

#### 4.1.6.1 Pulizia generale dello scambiatore di calore a piastre

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

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

Seguire le istruzioni del sistema CIP.



#### **AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

Quando si utilizzano prodotti per la pulizia, è importante indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).



#### **AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

Liquidi per pulizia corrosivi. Possono provocare gravi lesioni cutanee e agli occhi. Indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

### Sistema CIP

Contattare il rappresentante vendite Alfa Laval per il dimensionamento del sistema CIP.



#### **AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

I residui di una procedura di pulizia devono essere trattati in conformità con le normative ambientali locali. Dopo la neutralizzazione, è possibile scaricare in fognatura la maggior parte dei detergenti a condizione che i depositi di sporcizia siano privi di metalli pesanti o 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.

### Liquidi detergenti

Liquido	Descrizione
Agente detergente	Liquido detergente fortemente alcalino per la rimozione di vernici, grassi, oli e depositi biologici.
Alpacon Descalent II	Detergente acido per la rimozione di ossidi metallici, ruggine, calcare e altri depositi inorganici. Contiene un inibitore di ripassivazione.



Liquido	Descrizione
Agente detergente	Liquido detergente fortemente alcalino per la rimozione di vernici, grassi, oli e depositi biologici.
Alpacon Descalent II	Detergente acido per la rimozione di ossidi metallici, ruggine, calcare e altri depositi inorganici. Contiene un inibitore di ripassivazione.
AlfaNeutra	Detergente liquido fortemente alcalino per la neutralizzazione di AlfaPhos prima dello scarico.
Alfa P-Neutra	Per la neutralizzazione di Alfa P-Scale.
Alfa P-Scale	Polvere detergente acida per la rimozione di depositi di carbonato primario e di altri depositi inorganici.
AlfaDescalent	Detergente acido non pericoloso per la rimozione di depositi inorganici.
AlfaDegreaser	Detergente non pericoloso per la rimozione di olio, grasso o depositi di paraffina. Inoltre, evita la formazione di schiuma quando si utilizza Alpacon Descaler.
AlfaAdd	AlfaAdd è un detergente rafforzatore neutro concepito per l'utilizzo in combinazione con AlfaPhos, AlfaCaus e 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 in presenza di una proliferazione biologica. AlfaAdd riduce anche l'eventuale formazione di schiuma.

Qualora la pulizia CIP non sia possibile, è necessario eseguire una pulizia manuale. Vedere la Sezione [Pulizia manuale](#).

### Cloro come inibitore della proliferazione biologica

Il cloro, comunemente utilizzato come inibitore della proliferazione biologica negli impianti d'acqua di raffreddamento, riduce la resistenza alla corrosione dell'acciaio inossidabile (compresi gli acciai altotlegati 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 apparecchiature non in titanio, è necessario consultare il proprio rappresentante locale.

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



**AVVERTENZA**

**Rischio di lesioni personali.**

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



**NOTA**

Il titanio non viene attaccato dal cloro.

#### 4.1.6.2 Processi igienici

Immediatamente dopo un ciclo produttivo, il lato del prodotto viene in genere pulito mediante la circolazione di acido e/o liscivia come sequenza incorporata nel ciclo produttivo.

##### **NOTA**

Dopo il primo collaudo del prodotto, lo scambiatore di calore a piastre deve essere pulito seguendo un programma di pulizia applicabile al prodotto in questione. Lo scambiatore di calore a piastre deve quindi essere aperto, vedere la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Apertura](#), e le superfici delle piastre ispezionate accuratamente. I risultati delle operazioni di pulizia devono essere controllati a intervalli regolari.

##### **AVVERTENZA**

##### **Rischio di lesioni personali.**

Quando si utilizzano detergenti per la pulizia, è importante indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

##### **AVVERTENZA**

Liquidi per pulizia corrosivi. Possono provocare gravi lesioni cutanee e agli occhi. Indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel capitolo [Sicurezza](#)

La sterilizzazione viene eseguita immediatamente prima di avviare il ciclo produttivo successivo. Vedere la Sezione [Lato prodotto](#).

#### **Portate**

La portata durante la pulizia del lato prodotto deve essere almeno uguale a quella della fase produttiva. In alcuni casi può essere richiesta una portata maggiore, come ad esempio per il processo di sterilizzazione del latte e la lavorazione di liquidi viscosi o contenenti particelle.

Limiti consigliati per soluzioni di pulizie:

- 5% del volume di AlfaCaus ad una temperatura max di 70 °C;
- 0,5% del peso per una soluzione acida, ad una temperatura max di 70 °C.

Per informazioni dettagliate su pulizia e sterilizzazione, contattare un rappresentante Alfa Laval.

#### **Sterilizzazione**

Si consigliano i metodi di sterilizzazione sottostanti. Istruzioni per la sterilizzazione possono anche essere incluse nella documentazione del sistema completo che viene consegnata insieme allo scambiatore di calore a piastre.

Metodo	Istruzioni
Tramite il calore	Far circolare dell'acqua a 90°C, fino a che tutte le parti del sistema non vengano mantenute alla temperatura richiesta per almeno dieci minuti.
Chimicamente, mediante ipoclorito	<p>Prima di introdurre la soluzione di ipoclorito, assicurarsi che l'apparecchiatura sia pulita, raffreddata, esente da depositi e che non siano presenti residui acidi.</p> <p>Aggiungere gradualmente 100 cm<sup>3</sup> di soluzione di ipoclorito, contenente al massimo 150 g/l di cloro attivo a 100 l di acqua circolante, ad una temperatura max di 20 °C.</p> <p>Trattare per cinque minuti, fino ad un massimo di 15 minuti. Risciacquare bene dopo la sterilizzazione.</p>

## Programmi tipici di pulizia

Consultare il proprio rappresentante Alfa Laval per consigli sui programmi adatti di pulizia.

**Tabella 1: Raffreddatori**

Prodotti ricchi di proteine	
Ogni giorno	Ogni settimana
Risciacquare per 5 min.	Risciacquare per 5 min.
Trattare con liscivia per 20 min.	Trattare con acido per 15 min.
Risciacquare per 10 min.	Risciacquare per 5 min.
Arresto	Trattare con liscivia per 20 min.
Sterilizzare per 10 min.	Risciacquare per 10 min.
	Arresto
	Sterilizzazione

**Tabella 2: Pastorizzatori ed altri riscaldatori**

Prodotti ricchi di proteine
Ogni giorno
Risciacquare per 5 min.
Trattare con acido per 15 min.
Risciacquare per 5 min.
Trattare con liscivia per 20 min.
Risciacquare per 5 min. <sup>1</sup>
Trattare con acido per 15 min. <sup>1</sup>
Risciacquare per 10 min.
Arresto

<sup>1</sup> La necessità di un ciclo aggiuntivo all'acido, per poter rimuovere i depositi di carbonato di calcio, dipende dal prodotto. In molti casi, è possibile operare un intervento di pulizia ad intervalli considerevolmente più lunghi. È possibile talvolta eliminare del tutto la pulizia all'acido.

**Tabella 3: Alto contenuto di componenti insolubili, ad esempio nettare e succo di pomodoro**

Prodotti poveri di proteine	
Ogni giorno	Ogni settimana
Risciacquare per 10 min.	Risciacquare per 10 min.
Trattare con liscivia per 30 min.	Trattare con liscivia per 30 min.
Risciacquare per 10 min.	Risciacquare per 5 min.
Arresto	Trattare con acido per 15 min.
Sterilizzare per 10 min.	Risciacquare per 10 min.
	Arresto
	Sterilizzare per 10 min.

**Tabella 4: Basso contenuto di componenti insolubili, ad esempio birra e vino**

Prodotti poveri di proteine	
Ogni giorno <sup>1</sup>	Ogni settimana
Risciacquare per 5 min.	Risciacquare per 5 min.
Trattare con liscivia per 15 min.	Trattare con liscivia per 15 min.
Risciacquare per 10 min.	Risciacquare per 5 min.
Arresto	Trattare con acido per 15 min.
Sterilizzare per 10 min.	Risciacquare per 10 min.
	Arresto
	Sterilizzare per 10 min.

<sup>1</sup> In taluni casi, laddove il rischio di sviluppo di micro-organismi è basso, sarà possibile eliminare la pulizia giornaliera, sostituendola mediante la seguente procedura: Risciacquatura 20 min – Arresto – Sterilizzazione 20 min.

### Applicabile per la normativa 3A


Se utilizzato in un impianto di processo da sterilizzare, il sistema sarà dotato di una chiusura automatica nel caso che la pressione del prodotto diminuisca al di sotto di quella atmosferica e non sia consentito il suo riavvio senza una risterilizzazione (vedere il paragrafo D10.3). La targhetta informativa indicherà che lo scambiatore di calore a piastre “è” concepito per una sterilizzazione a vapore.

## 4.1.6.3 Pulizia manuale

 **AVVERTENZA** **Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

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.

 **AVVERTENZA** **Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

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

 **AVVERTENZA** **Rischio di lesioni personali.**

Quando si utilizzano prodotti per la pulizia, è importante indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel Capitolo *Sicurezza*.

 **AVVERTENZA** **Rischio di lesioni personali.**

Liquidi per pulizia corrosivi. Possono provocare gravi lesioni cutanee e agli occhi.

Quando si utilizzano prodotti per la pulizia, è importante indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel Capitolo *Sicurezza*.

 **AVVERTENZA** **Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

Per la pulizia dei canali saldati delle cassette, contattare il proprio rappresentante Alfa Laval.

 **AVVERTENZA** **Rischio di lesioni personali.**

Per la pulizia manuale degli scambiatori di calore nei servizi refrigeranti, contattare il proprio rappresentante Alfa Laval.

#### 4.1.6.3.1 Pulizia dei depositi eliminabili con acqua e spazzola

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

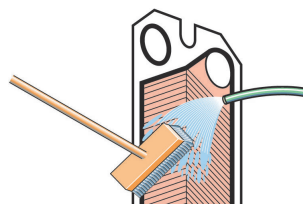
**AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

Tenere in considerazione i rischi quali particelle sfuse e il tipo di fluido utilizzato nello scambiatore di calore a piastre.

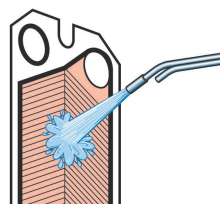
Indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel Capitolo *Sicurezza*.

- 1 Cominciare la pulizia quando la superficie di riscaldamento è ancora umida e le piastre sono agganciate al telaio.

- 2 Rimuovere i depositi con una spazzola morbida e acqua corrente.



- 3 Risciacquare con acqua utilizzando un flessibile ad alta pressione.



## 4.1.6.3.2 Pulizia - Rimozione, sollevamento ed inserimento delle piastre

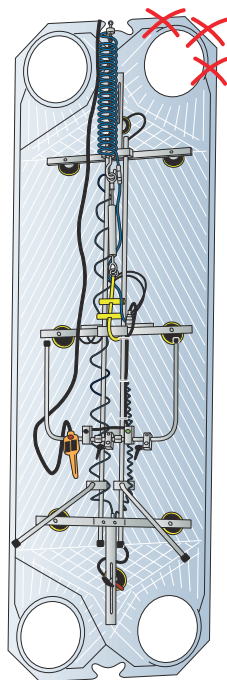
**AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

In caso di venti forti o rischi di contaminazione delle piastre, la rimozione sarà effettuata in un ambiente limitato e sicuro.

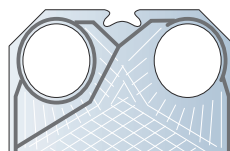
Per evitare danni dovuti a bordi appuntiti, indossare sempre guanti protettivi.

Evitare il sollevamento nei bordi intorno ai fori.

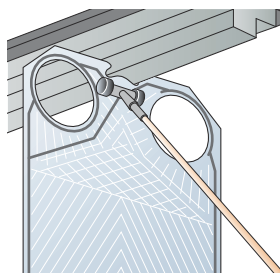
- 1 Aprire il gruppo piastre facendo scorrere la piastra a pressione lungo la barra di supporto. Rimuovere le barre una alla volta, preferibilmente con due addetti posti su entrambi i lati. Per la rimozione sicura ed il sollevamento delle piastre più grandi, bisogna utilizzare un dispositivo di sollevamento.



- 2 Il sollevamento dei singoli componenti deve avvenire in modo controllato. Inserire le piastre come specificato nella lista di sospensione delle piastre.



- 3 Le piastre devono essere pressate contro la piastra del telaio, preferibilmente mantenendo un utensile sulla parte superiore della piastra e spingendolo delicatamente.



#### 4.1.6.3.3 Pulizia di depositi non eliminabili con acqua e spazzola

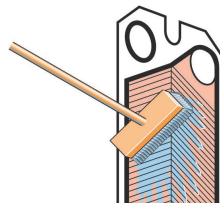
**AVVERTENZA** Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.

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

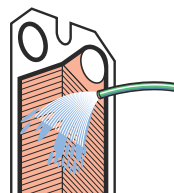
Sciacquare la piastra con acqua immediatamente dopo averla pulita utilizzando una spazzola e un composto detergente.

Le piastre devono essere rimosse dallo scambiatore di calore a piastre durante la pulizia. Per le sostanze detergenti da utilizzare, fare riferimento alla Sezione *Non lato prodotto*.

- 1 Pulire utilizzando una spazzola e un composto detergente.



- 2 Risciacquare immediatamente con acqua.





### 4.1.7 Dispositivi di sollevamento

Le informazioni e le istruzioni relative al sollevamento sono disponibili nel manuale di installazione. Questa sezione contiene le istruzioni relative alla movimentazione di specifici dispositivi di sollevamento.

#### 4.1.7.1 Dispositivo di sollevamento

I dispositivi di sollevamento vengono assemblati alla consegna. Si consiglia di lasciarli posizionati sullo scambiatore di calore a piastre.

Questa sezione descrive come assemblare un dispositivo di sollevamento se questo per qualche motivo è stato smontato.

##### 4.1.7.1.1 Dispositivi di sollevamento — Assemblaggio

**AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

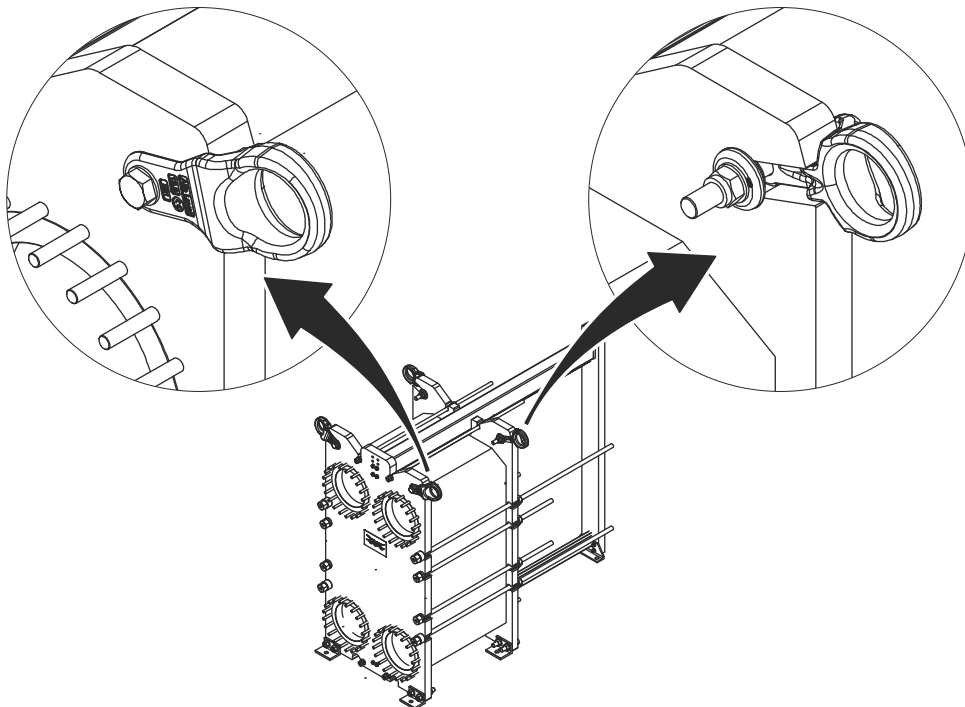
L'apparecchiatura è pesante.

Indossare dispositivi di protezione individuale durante la manipolazione dell'apparecchiatura. Maneggiare l'apparecchiatura con cautela. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

**AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

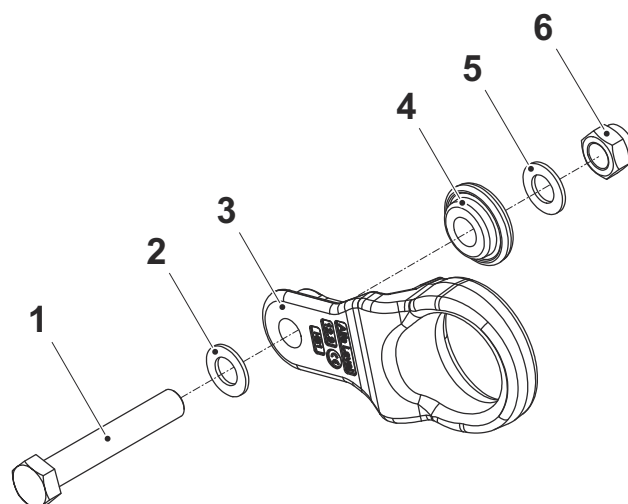
L'apparecchiatura è pesante.

Si raccomanda che l'assemblaggio venga eseguito da due persone e che vengano utilizzati cinghie e dispositivi di sollevamento come un carrello elevatore a forca o un carro ponte sopraelevato. In questa istruzione viene utilizzata una cinghia di sollevamento.

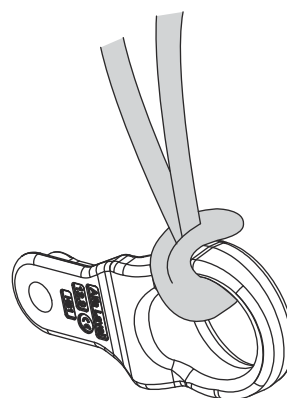


I dispositivi di sollevamento devono essere montati in modo che non siano rivolti verso il pacco piastre, cioè all'esterno della piastra del telaio e della piastra di pressione, come indicato in figura.

- 1 Se applicabile, rimuovere il dado di bloccaggio (6) utilizzando un avvitatore con barra dinamometrica, la vite (1), la rondella (2), un dispositivo di sollevamento (4) e la rondella (5) dal dispositivo di sollevamento (3). Utilizzare una chiave o una chiave inglese regolabile per evitare che la vite (1) ruoti.

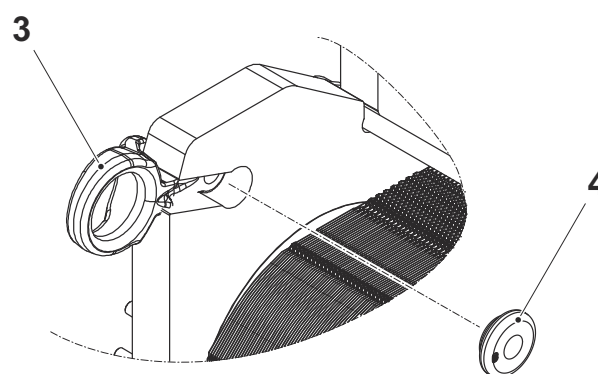


- 2 Fissare una cinghia di sollevamento all'occhiello del dispositivo di sollevamento.

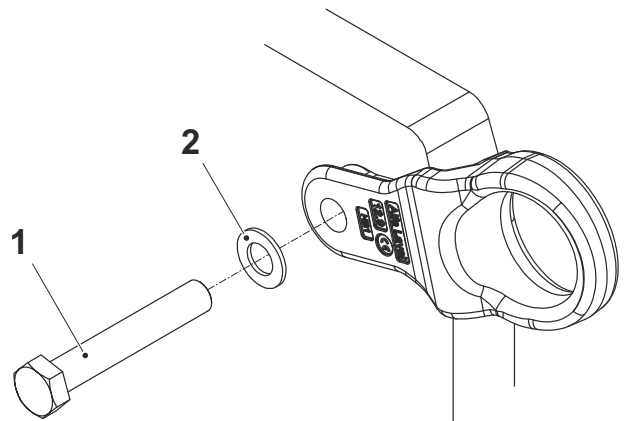


- 3 Sollevare delicatamente il dispositivo di sollevamento in posizione sullo scambiatore di calore a piastre.

- 4 Montare il dispositivo di sollevamento (4). Assicurarsi che si inserisca correttamente nel dispositivo di sollevamento (3).

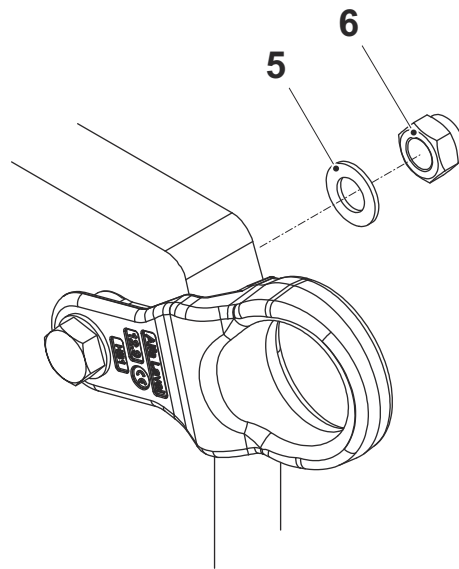


- 5 Montare la rondella (2) e la vite (1).



- 6 Montare la rondella (5) e serrare il dado di bloccaggio (6).

- 7 Serrare saldamente il dado di bloccaggio (6) utilizzando un avvitatore con barra dinamometrica. Utilizzare una chiave o una chiave inglese regolabile per evitare che la vite ruoti.



- 8 Rimuovere la cinghia di sollevamento.

- 9 Ripetere la procedura su tutto il dispositivo di sollevamento.

- 10 Lo scambiatore di calore a piastre può ora essere sollevato secondo le istruzioni per il sollevamento contenute nel manuale di installazione mediante un dispositivo di sollevamento.

## 4.2 Telaio

Questa sezione descrive la manutenzione del telaio dello scambiatore di calore a piastre.

### 4.2.1 Assemblare i piedi

Alcuni modelli di scambiatori di calore a piastre vengono forniti senza piedi installati. Attenersi alle istruzioni che seguono.



**AVVERTENZA** Rischio di schiacciamento.

L'apparecchiatura è pesante.

Prestare attenzione durante la movimentazione dell'apparecchiatura. Non sostare sotto l'apparecchiatura quando questa non è fissata.



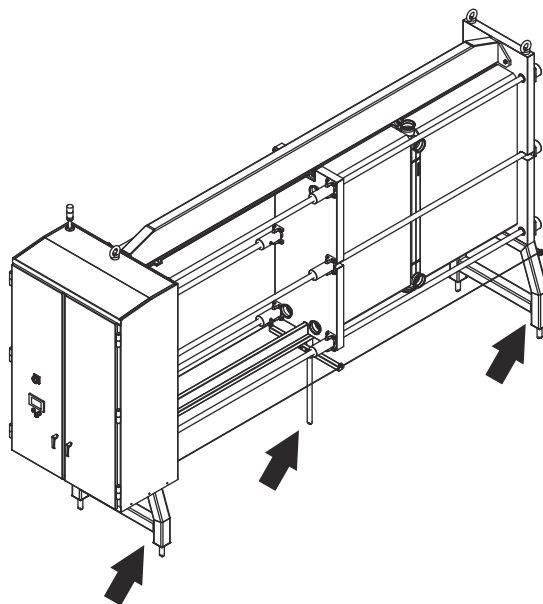
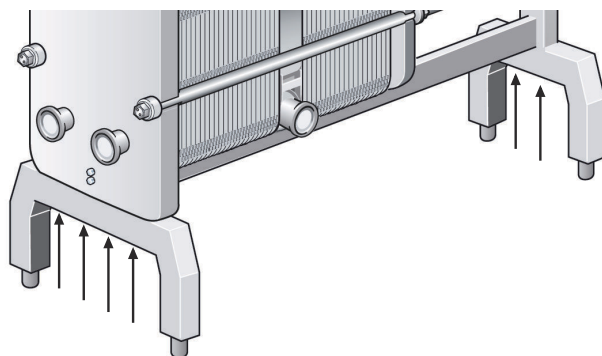
**AVVERTENZA** Rischio di schiacciamento.

Non lavorare mai sotto carichi sospesi.

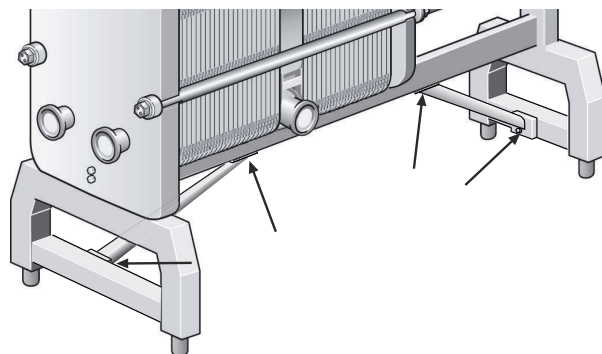
Adottare adeguate misure di sicurezza per evitare lo schiacciamento.

- 1 Alla consegna, le piastre di copertura sono attaccate alla piastra del telaio e alla colonna di sostegno, nelle stesse posizioni in cui devono essere montati i piedi.
- 2 Sollevare l'apparecchiatura come indicato nella Sezione Sollevamento dell'apparecchiatura nel manuale di installazione.
- 3 Posizionare travi di legno sotto l'apparecchiatura per ridurre al minimo il rischio di lesioni personali in caso di caduta accidentale dell'apparecchiatura stessa.
- 4 Rimuovere viti, rondelle e dadi, e poi smontare le piastre di copertura.

- 5 Utilizzare le stesse viti, rondelle e dadi per assemblare i piedi sullo scambiatore di calore a piastre come illustrato in figura.



- 6 Se l'unità dovesse avere due barre stabilizzatrici, montarle come mostrato in figura.



## 4.3 Piastra

Questa sezione descrive la manutenzione delle piastre dello scambiatore di calore a piastre.

### 4.3.1 Piastra — Sostituzione

Se la pulizia verrà eseguita utilizzando solo acqua e non un detergente, rimuovere le piastre.

**AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

Le piastre e le lastre di protezione hanno bordi taglienti.

Quando si maneggiano le piastre e le lastre di protezione è necessario indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

- 1 Aprire il pacco piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Apertura](#).
- 2 Se le piastre devono essere numerate, numerarle prima di rimuoverle.
- 3 Localizzare la piastra da sostituire.
- 4 Inclinare e sollevare delicatamente la piastra dalla barra portante.
- 5 Controllare che le guarnizioni non siano usurate o difettose. Se è in buone condizioni, la guarnizione può essere spostata dalla vecchia piastra alla nuova piastra.
- 6 Posizionare la nuova piastra con guarnizione sulla barra portante.
- 7 Richiudere il pacco piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Chiusura](#).

### 4.3.2 Sostituzione della guarnizione di una piastra

**! NOTA**

Prima di aprire lo scambiatore di calore a piastre, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, mettersi in contatto con un rappresentante vendite Alfa Laval. Vedere la Sezione [Condizioni di garanzia](#) nel Capitolo [Introduzione](#).

**! NOTA**

Prima di rimuovere le vecchie guarnizioni, verificare il modo in cui sono fissate.  
Seguire la procedura corrispondente al tipo di guarnizione.

Le procedure presentate in questa sezione sono relative alle guarnizioni perimetrali, alle guarnizioni ad anello e alle guarnizioni finali.

#### 4.3.2.1 Piastra — Sostituzione della guarnizione Clip-on e ClipGrip

 **AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

Le piastre e le lastre di protezione hanno bordi taglienti.

Quando si maneggiano le piastre e le lastre di protezione è necessario indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

 **NOTA**

Prima di aprire lo scambiatore di calore a piastre, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, contattare un rappresentante delle vendite Alfa Laval. Vedere la Sezione [Condizioni di garanzia](#) nel Capitolo [Introduzione](#).

- 1 Aprire il pacco piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Apertura](#).
- 2 Rimuovere le piastre dove deve essere sostituita la guarnizione. Seguire quanto indicato nella Sezione [Piastra - Sostituzione](#).
- 3 Rimuovere la vecchia guarnizione.
- 4 Assicurarsi che tutte le superfici di tenuta siano asciutte e pulite.
- 5 Controllare la guarnizione e rimuovere eventuali residui di gomma.

 **NOTA**

Prestare particolare attenzione alla guarnizione della piastra terminale.

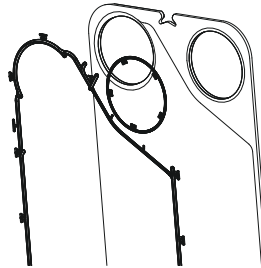
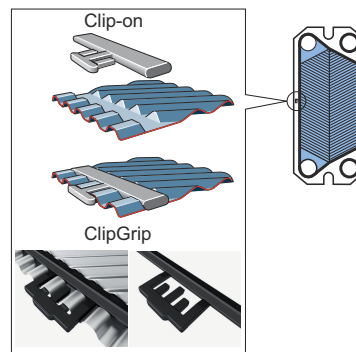
- 6 Posizionare la guarnizione sulla piastra.



- 7 Inserire le alette della guarnizione sotto il bordo della piastra. La figura sottostante è valida per i semi-saldati.

**! NOTA**

Accertarsi che le due alette della guarnizione siano posizionate correttamente.



- 8 Ripetere la stessa procedura su tutte le piastre sulle quali bisogna montare le guarnizioni nuove.
- 9 Rimontare la piastra sulla barra portante secondo la Sezione [Piastra - Sostituzione](#).
- 10 Chiudere lo scambiatore di calore a piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Chiusura](#).

#### 4.3.2.2 Piastra — Sostituzione della guarnizione Clip-ad

##### **AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

Le piastre e le lastre di protezione hanno bordi taglienti.

Quando si maneggiano le piastre e le lastre di protezione è necessario indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

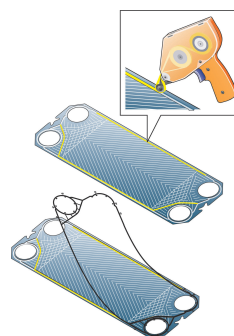
##### **NOTA**

Prima di aprire lo scambiatore di calore a piastre, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, contattare un rappresentante delle vendite Alfa Laval. Vedere la Sezione [Condizioni di garanzia](#) nel Capitolo [Introduzione](#).

Le guarnizioni Clip-ad sono costituite da un attacco a scatto convenzionale intorno alle porte e vengono fissate con nastro adesivo lungo i lati delle piastre.

L'utilizzo di nastro adesivo (GC1) è un semplice metodo per garantire il corretto posizionamento delle guarnizioni. Esso viene fissato alla scanalatura della guarnizione con una pistola speciale che permette di applicare il nastro esattamente nella posizione desiderata.

- 1 Aprire il pacco piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Apertura](#).
- 2 Rimuovere le piastre dove deve essere sostituita la guarnizione. Seguire quanto indicato nella Sezione [Piastra - Sostituzione](#).
- 3 Rimuovere la vecchia guarnizione.
- 4 Non è necessario rimuovere il vecchio nastro in quanto la pellicola è molto sottile. Tuttavia, accertarsi che la scanalatura della guarnizione sia asciutta e pulita.
- 5 Fissare il nastro utilizzando una pistola.



- 6 Fissare la guarnizione alla piastra. Infilare le alette della guarnizione sotto il bordo della piastra.
- 7 Ripetere la stessa procedura su tutte le piastre sulle quali bisogna montare le guarnizioni nuove.

- 8 Rimontare la piastra sulla barra portante secondo la Sezione *Piastra - Sostituzione*.
  - 9 Chiudere lo scambiatore di calore a piastre secondo la Sezione *Scambiatore di calore a piastre - Chiusura*.
-

## 4.3.2.3 Piastra — Sostituzione della guarnizione di base

**AVVERTENZA** Rischio di lesioni personali.

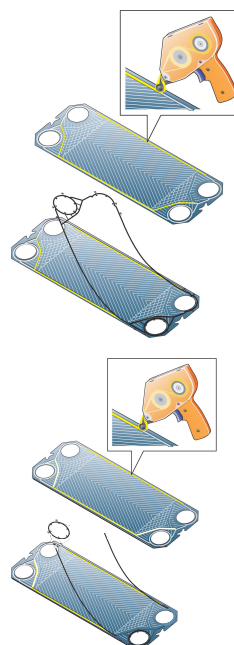
Le piastre e le lastre di protezione hanno bordi taglienti.

Quando si maneggiano le piastre e le lastre di protezione è necessario indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

**NOTA**

Prima di aprire lo scambiatore di calore a piastre, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, contattare un rappresentante delle vendite Alfa Laval. Vedere la Sezione [Condizioni di garanzia](#) nel Capitolo [Introduzione](#).

- 1 Aprire il pacco piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Apertura](#).
- 2 Rimuovere le piastre dove deve essere sostituita la guarnizione. Seguire quanto indicato nella Sezione [Piastra - Sostituzione](#).
- 3 Rimuovere la vecchia guarnizione.
- 4 Non è necessario rimuovere il vecchio nastro in quanto la pellicola è molto sottile. Tuttavia, accertarsi che la scanalatura della guarnizione sia asciutta e pulita.
- 5 Fissare il nastro utilizzando una pistola. La figura in basso mostra una piastra semi-saldata.



- 6 Fissare la guarnizione alla piastra.

- 7 Ripetere la stessa procedura su tutte le piastre sulle quali bisogna montare le guarnizioni nuove.
  - 8 Rimontare la piastra sulla barra portante secondo la Sezione [Piastra - Sostituzione](#).
  - 9 Chiudere lo scambiatore di calore a piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Chiusura](#).
-

#### 4.3.2.4 Piastra — Sostituzione della guarnizione incollata

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

 **AVVERTENZA** **Rischio di lesioni personali.**

Le piastre e le lastre di protezione hanno bordi taglienti.

Quando si maneggiano le piastre e le lastre di protezione è necessario indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la Sezione [Dispositivi di protezione individuale](#) nel Capitolo [Sicurezza](#).

 **AVVERTENZA**

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

 **AVVERTENZA**

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

 **NOTA** **Refrigerazione**

Su uno scambiatore di calore a piastre semi-saldate, le guarnizioni incollate non sono ammesse nel lato refrigerante.

- 1 Aprire il pacco piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Apertura](#).
- 2 Rimuovere le piastre dove deve essere sostituita la guarnizione. Seguire quanto indicato nella Sezione [Piastra - Sostituzione](#).
- 3 Rimuovere la vecchia guarnizione.
- 4 Accertarsi che la scanalatura della guarnizione sia asciutta e pulita.
- 5 Applicare i collanti.
- 6 Fissare la guarnizione alla piastra.
- 7 Ripetere la stessa procedura su tutte le piastre sulle quali bisogna montare le guarnizioni nuove.
- 8 Rimontare la piastra sulla barra portante secondo la Sezione [Piastra - Sostituzione](#).
- 9 Chiudere lo scambiatore di calore a piastre secondo la Sezione [Scambiatore di calore a piastre - Chiusura](#).

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

## 5 Stoccaggio

Per quanto riguarda la conservazione per periodi di tempo più lunghi (un mese o più), è necessario utilizzare alcune precauzioni per evitare danni non necessari allo scambiatore di calore a piastre. Vedere la Sezione [Messa fuori servizio](#).

### ! NOTA

Alfa Laval e i propri rappresentanti si riservano il diritto di ispezionare l'area di stoccaggio 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 sulla procedura di conservazione dello scambiatore di calore a piastre, rivolgersi a un rappresentante Alfa Laval.

### 5.1 Messa fuori servizio

Se, per qualsivoglia ragione, lo scambiatore di calore a piastre viene spento e messo fuori servizio per un lungo periodo di tempo, seguire le indicazioni riportate in questa sezione. In ogni caso, prima di immagazzinarlo, è necessario eseguire le seguenti operazioni.

Si consiglia di conservare lo scambiatore di calore a piastre in un luogo al chiuso.

- Verificare la misura A del pacco piastre (distanza tra l'interno della piastra del telaio e l'interno della piastra di pressione).
- Scaricare entrambi i lati fluido dello scambiatore di calore a piastre.
- In base al fluido utilizzato, lo scambiatore di calore a piastre dovrebbe essere lavato e poi asciugato.
- Se il sistema di tubazioni non è collegato, il raccordo dovrebbe essere ricoperto. Utilizzare una copertura in plastica o legno compensato per ricoprire il raccordo.
- Coprire il pacco piastre con pellicola in plastica non trasparente.

#### Immagazzinamento indoor

- Conservare in un ambiente con temperatura compresa tra 15 e 20°C (60–70°F) e umidità relativa pari al 70%. Per un immagazzinamento all'esterno leggere la Sezione Immagazzinamento all'esterno.
- 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 (e i bulloni di bloccaggio, se montati sullo scambiatore di calore a piastre) devono essere ben coperti con un sottile strato di grasso. Vedere il manuale di manutenzione alla Sezione Chiusura.



## Immagazzinamento all'esterno

Se lo scambiatore di calore a piastre deve essere conservato all'esterno, seguire tutte le misure precauzionali indicate nella Sezione Immagazzinamento indoor e quelle elencate qui sotto.

Lo scambiatore di calore a piastre conservato deve essere controllato visivamente ogni tre mesi. La verifica comprende:

- Ingrassaggio del bulloni di serraggio
- Coperture delle porte in metallo
- Protezione del gruppo piastre e delle guarnizioni
- L'unità deve essere protetta dalle condizioni atmosferiche, riponendola ad esempio sotto un tetto o un telone.
- Assicurarci che l'unità sia ventilata.
- Le temperature estreme potrebbero influire sulle prestazioni dell'unità.

## Avviamento dopo una sosta prolungata

Se lo scambiatore di calore a piastre 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 a piastre non è in posizione, seguire le istruzioni riportate nel manuale di installazione.
2. Annotare la misura A (distanza tra l'interno della piastra del telaio e l'interno della piastra di pressione).
3. Se applicabile, rimuovere i piedi fissati alla piastra di pressione.
4. Allentare i bulloni di serraggio (e i bulloni di bloccaggio, se montati sullo scambiatore di calore a piastre). Seguire le istruzioni del manuale di manutenzione. Aprire lo scambiatore di calore a piastre fino a quando la misura del pacco piastre non è  $1,25 \times A$ .
5. Lasciare riposare lo scambiatore di calore a piastre per 24-48 ore (quanto più tempo possibile), affinché le guarnizioni possano distendersi.
6. Serrare nuovamente secondo le istruzioni del presente manuale.
7. Alfa Laval raccomanda l'esecuzione di una prova idraulica. I fluidi, generalmente acqua, dovrebbero essere immessi a intervalli, per evitare shock improvvisi allo scambiatore di calore a piastre. Si consiglia di collaudare fino a raggiungere la pressione nominale. Vedere il disegno dello scambiatore di calore a piastre.



**NOTA** Valido per prodotti semi-saldati.

Se nei canali saldati sono presenti refrigeranti, testarli con gas inerte (come  $N_2$ ).