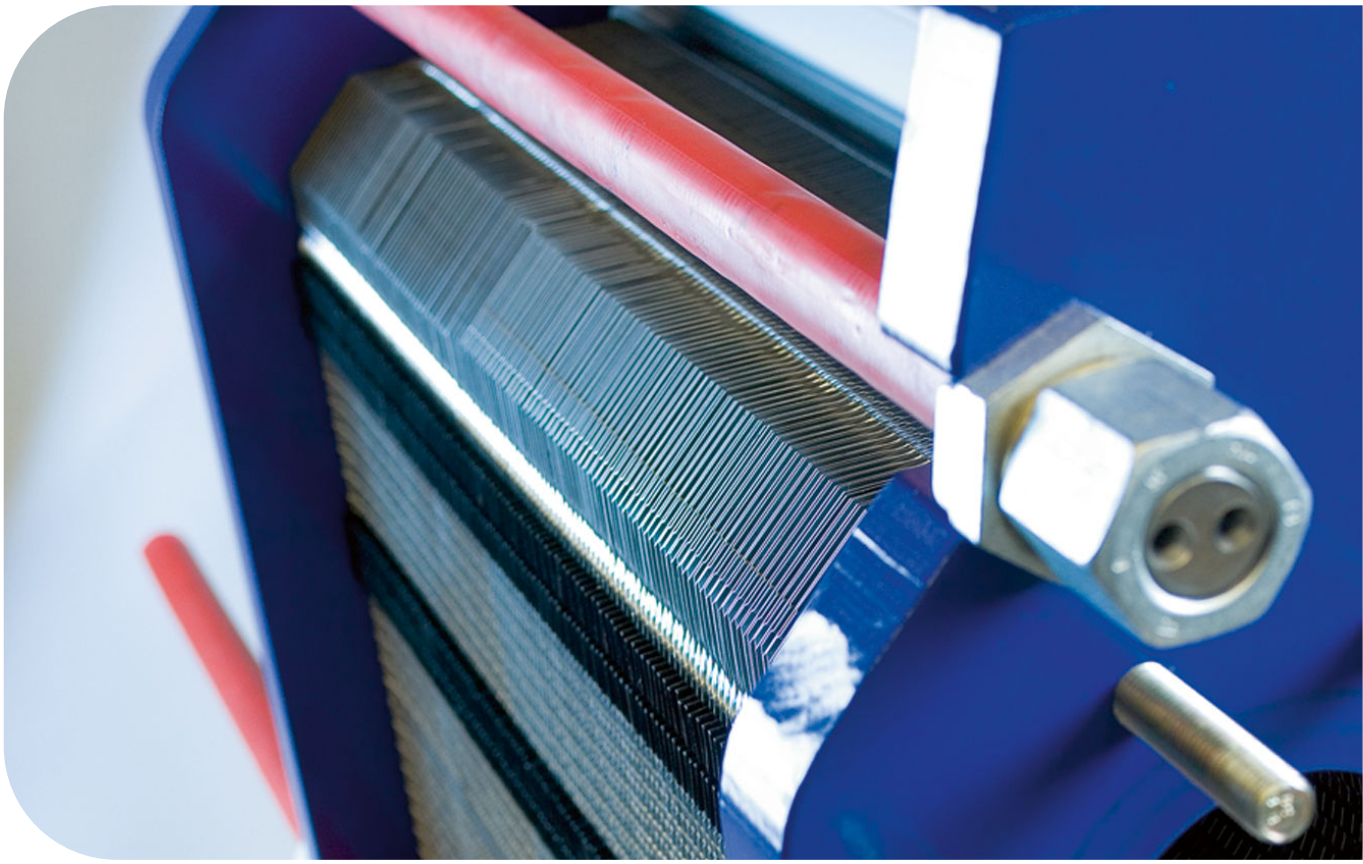
# Scambiatori di calore a piastre con guarnizioni

Linea industriale - M15, TL10, T15, TL15, T20, T21, TS20, T25, MX25, MA30, WideGap 100, WideGap 200



Lett. Codice 200000418-6-IT

## Manuale di istruzioni

ITALIANO

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

**Le istruzioni originali sono in lingua inglese**

**© Alfa Laval Corporate AB 2021-04**

Questo documento e il suo contenuto sono soggetti a copyright e altri diritti di proprietà intellettuale di Alfa Laval Corporate AB. Nessuna parte di questo documento può essere copiata, riprodotta o trasmessa in nessuna forma, con nessun mezzo e per nessuno scopo, senza previa autorizzazione scritta di Alfa Laval Corporate AB. Le informazioni e i servizi presentati in questo documento sono a beneficio dell'utente e non viene fornita alcuna dichiarazione o garanzia riguardo l'accuratezza o l'idoneità di tali informazioni e servizi per qualsiasi scopo. Tutti i diritti sono riservati.

**English**

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

**български**

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

**Český**

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

**Dansk**

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

**Deutsch**

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

**ελληνικά**

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

**Español**

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

**Eesti**

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

**Suomalainen**

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

**Français**

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

**Hrvatski**

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

**Magyar**

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

**Italiano**

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

**日本の**

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

**한국의**

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

**Lietuvos**

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

**Latvijas**

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

**Nederlands**

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

**Norsk**

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

**Polski**

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

**Português**

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

**Português do Brasil**

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

**Românesc**

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

**Русский**

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

**Slovenski**

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

**Slovenský**

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

**Svenska**

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

**中国**

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

# Sommario


1 Introduzione ..... 7
1.1 Destinazione d'uso ..... 7
1.2 Utilizzi impropri ragionevolmente prevedibili ..... 7
1.3 Conoscenze pregresse ..... 8
1.4 Informazioni tecniche fornite ..... 8
1.5 Condizioni di garanzia ..... 8
1.6 Consiglio ..... 9
1.7 Conformità ambientale ..... 10

2 Sicurezza ..... 11
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

3 Descrizione ..... 15
3.1 Componenti ..... 15
3.2 Targhetta ..... 17
3.3 Misura A ..... 19
3.4 Funzione ..... 20
3.5 Multi-passaggio ..... 21
3.6 Identificazione del lato piastra ..... 21

4 Installazione ..... 23
4.1 Prima dell'installazione, il sollevamento e il trasporto ..... 23
4.2 Requisiti ..... 25
4.3 Movimentazione della cassa ..... 27
4.3.1 Cassa — Ispezione ..... 28
4.3.2 Sollevamento e trasporto ..... 28
4.4 Apertura della cassa ..... 30
4.4.1 Lati realizzati — Apertura ..... 31
4.4.2 Box apribile — Apertura ..... 32
4.4.3 Lati in cartone - Apertura ..... 33
4.4.4 Ispezione dopo l'apertura della cassa ..... 34
4.5 Sollevamento dell'attrezzatura ..... 35
4.6 Sollevamento ..... 40
4.7 Ispezione prima dell'installazione ..... 42

5 Funzionamento ..... 43
5.1 Avvio ..... 43
5.2 Unità in funzione ..... 45

5.3 Spegnimento ..... 45

6 Manutenzione ..... 47

6.1 Pulizia - Non dal lato prodotto ..... 48

6.2 Apertura ..... 50

6.2.1 Configurazione dei bulloni ..... 50

6.2.2 Procedura di apertura ..... 50

6.3 Pulizia manuale delle unità aperte ..... 54

6.3.1 Depositi eliminabili con acqua e spazzola ..... 54

6.3.2 Depositi non eliminabili con acqua e spazzola ..... 54

6.4 Chiusura ..... 56

6.5 Chiusura - TL15 ..... 58

6.6 Prova di pressione dopo operazioni di manutenzione ..... 60

6.7 Sostituzione delle guarnizioni ..... 61

6.7.1 Clip-on / ClipGrip ..... 61

6.7.2 Guarnizioni Clip-AD (MX25 e TL15) ..... 62

6.7.3 Guarnizioni incollate ..... 63

7 Conservazione dello scambiatore di calore a piastre ..... 65

7.1 Conservazione nella cassa ..... 65

7.2 Messa fuori servizio ..... 66

# 1 Introduzione

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per installare, utilizzare ed eseguire operazioni di manutenzione sugli scambiatori di calore a piastre con guarnizioni.

Nel presente Manuale, sono contemplati i modelli seguenti:

- M15
- TL10
- TL15
- T15
- T20
- T21
- TS20
- MX25
- T25
- MA30
- WideGap 100
- WideGap 200

## 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 Utilizzi impropri ragionevolmente prevedibili

- Non sollevare né trasportare la cassa o l'apparecchiatura in modi diversi da quelli illustrati in questo manuale di istruzioni.
- Collegare una tubazione allo scambiatore di calore a piastre in base alle istruzioni date. Se la tubazione viene collegata in modo errato, potrebbe danneggiare la guarnizione e il rivestimento.
- Nelle unità semi-saldate, se la tubazione errata viene collegata alla porta errata, potrebbe rappresentare un rischio per la sicurezza. Verificare due volte che il fluido sia collegato alla porta corrispondente corretta in base ai disegni del PHE.
- Se si agganciano o movimentano più piastre alla volta si corre il rischio di danneggiarle. Si raccomanda di movimentare una o poche piastre alla volta.
- Quando si imposta la misura **A** serrare sempre i bulloni in sequenza incrociata e in modo uniforme un pò alla volta per evitare spostamenti diagonali. Per informazioni riguardanti la misura **A** vedere la sezione *Misura A* nel capitolo *Descrizione*.

- Dopo una fermata, aumentare lentamente la portata per evitare di deformare le piastre.
- All'avviamento, aumentare lentamente la temperatura per evitare di danneggiare le guarnizioni o creare uno scarico improvviso.

## 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 e se questa è accessibile agli utenti del presente manuale:

- **Dichiarazione di conformità.**
- **Elenco parti di ricambio**
  Elenco dei materiali utilizzati per produrre l’apparecchiatura.
- **Elenco di aggancio delle piastre**
  Descrizione dell’installazione dei canali delle piastre.
- **Specifica tecnica**
  Informazioni su connessioni, misure e sezioni.
- **Disegno dello scambiatore di calore a piastre (PHE)**
  Disegno dello scambiatore di calore a piastre fornito.

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

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 PHE 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.

Comunicare la rappresentate locale Alfa Laval la data di messa in funzione dello scambiatore di calore a piastre.

## 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

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

### 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 e tutte le parti non metalliche soggette a usura devono essere smaltiti in conformità con le norme locali.

### Materiali di scarto

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

# 2 Sicurezza

## 2.1 Considerazioni sulla sicurezza

Lo scambiatore di calore a piastre deve essere utilizzato e sottoposto a manutenzione in conformità con le istruzioni Alfa Laval presenti in questo manuale. Un utilizzo non 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 risultati dal mancato rispetto delle istruzioni presenti in questo Manuale.

Lo scambiatore di calore a piastre sarà utilizzato in conformità alla configurazione specifica di materiale, tipi di liquidi, temperature e pressione relativi allo 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.

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

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

**NOTA**

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

## 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.

## 2.4 Lavoro in altezza

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

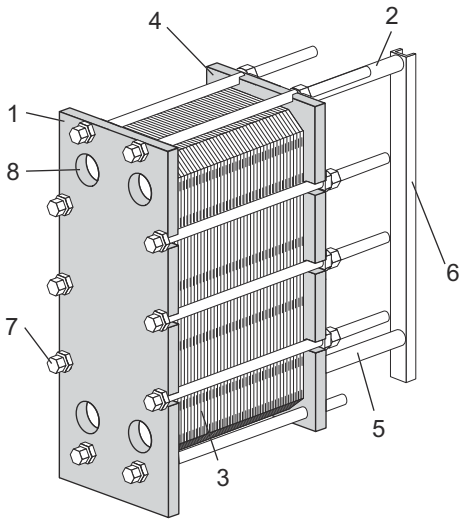
**AVVERTENZA** **Rischio di caduta.**

In caso di lavori in altezza, assicurasi sempre che siano disponibili e utilizzati i dispositivi di sicurezza. 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.

Sicurezza

# 3 Descrizione

## 3.1 Componenti




### Componenti principali

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

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

3. **Gruppo di piastre**

   Il calore viene trasferito da un mezzo all'altro tramite le piastre. Il gruppo piastre è composto dalle piastre scanalate, dalle piastre finali, dalle guarnizioni e, in alcuni casi, dalle piastre di transizione.

4. **Piastra di pressione**

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

5. **Barra guida**

   Mantiene allineate le piastre scanalate, le piastre di collegamento e la piastra di pressione sull'estremità inferiore.

6. **Colonna di supporto**

   Supporta le barre guida e di supporto.

7. **Bulloni di serraggio**
   Comprimono il gruppo delle piastre tra il telaio e la piastra di pressione.
   I bulloni con cuscinetti vengono identificati come bulloni di serraggio.
   Gli altri bulloni sono utilizzati come bulloni di bloccaggio.

8. **Fori di passaggio**

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

## Raccordi

- **Prigionieri**

  I prigionieri filettati intorno ali fori di passaggio fissano i raccordi flangiati al dispositivo.

## Multi-sezione

- **Piastre divisorie**

  Nelle versioni multi-passaggio vengono utilizzate piastre di acciaio al carbonio. Se necessario rafforzare le piastre rotanti.

## Componenti opzionali

- **Piede**

  Dà stabilità e viene utilizzato per fissare lo scambiatore di calore a piastre alle fondamenta per mezzo di bulloni.

- **Lamiere di protezione**

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

- **Protezione bullone**

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

- **Isolamento**

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

- **Dispositivo di sollevamento**

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

- **Occhiello di messa a terra**

  Si utilizza un collegamento di messa a terra per eliminare il rischio di elettricità statica che si accumuli nell'apparecchiatura.

- **Copertura della bocchetta**

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

- **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.

## 3.2 Targhetta

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

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

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

**PRECAUZIONE** **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 PHE dovessero essere modificate è necessario consultare il fornitore.

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

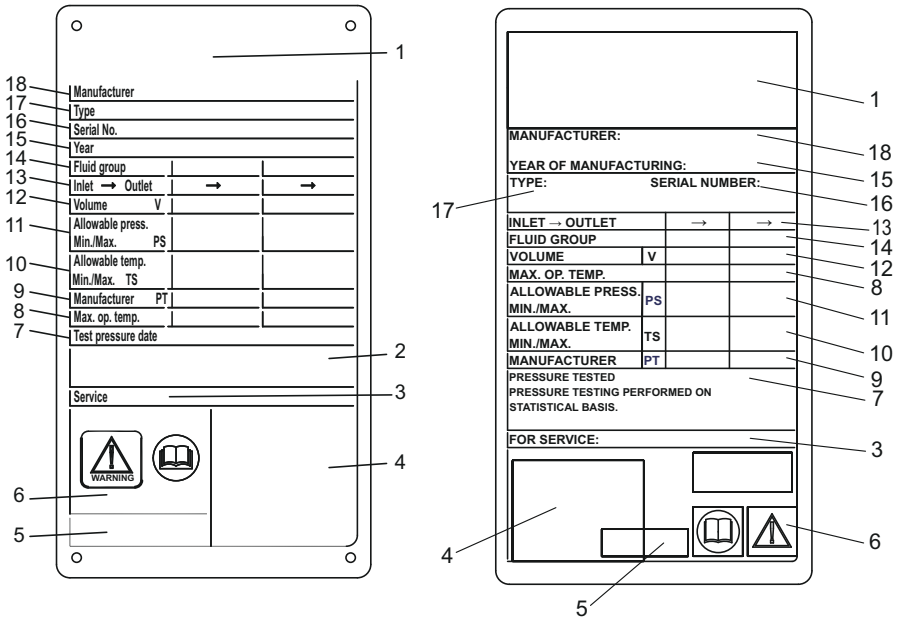
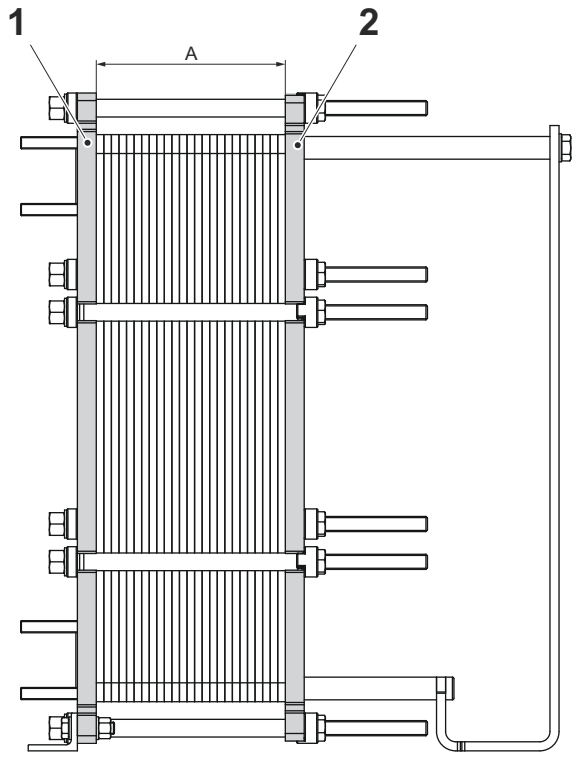



**Grafico 1: Esempio di targhetta metallica a sinistra e adesiva a destra**

## 3.3 Misura A

La misura **A** rappresenta la distanza tra la piastra telaio (1) e la piastra di pressione (2).



## 3.4 Funzione

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

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

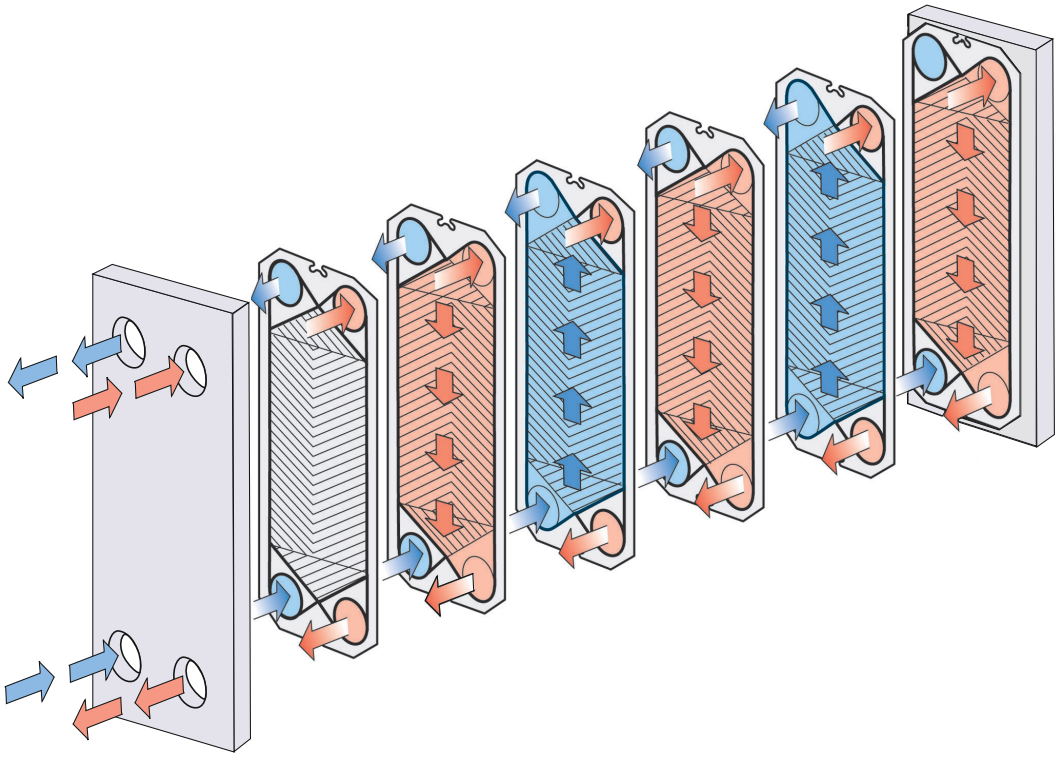


**Grafico 2: Esempio di impostazione di un passaggio singolo.**

## 3.5 Multi-passaggio

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

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

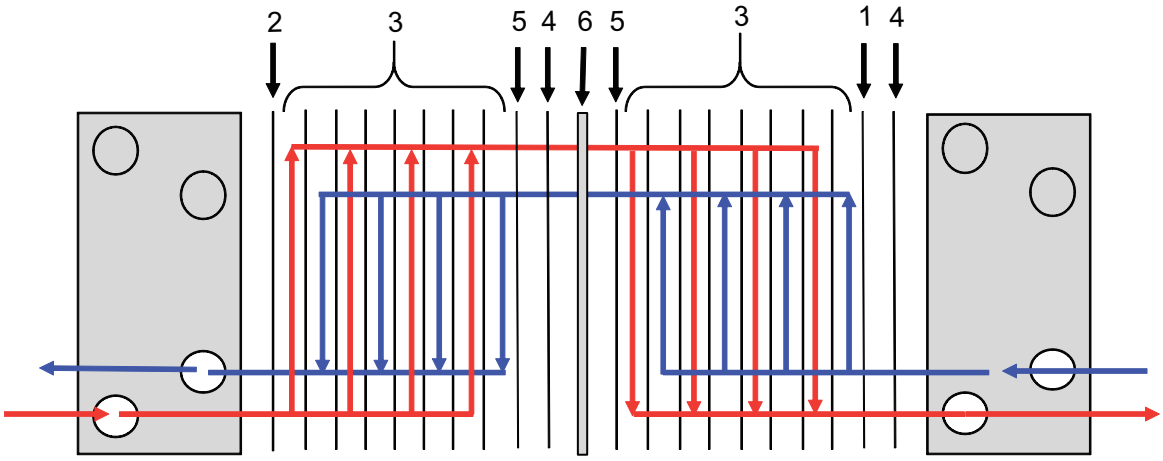



**Grafico 3: Esempio di impostazione di un multi-passaggio.**

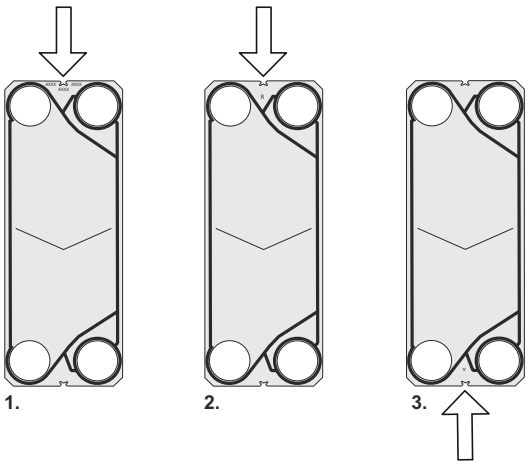
1. Piastra finale II
2. Piastre scanalate
3. Piastra di transizione
4. Piastra rotante
5. Piastra divisoria

## 3.6 Identificazione del lato piastra

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

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

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 normale (Valley) (immagine 3).



# 4 Installazione

## 4.1 Prima dell’installazione, il sollevamento e il trasporto

**PRECAUZIONE** **Rischio di danneggiamento dell’apparecchiatura.**

Durante l’installazione o la manutenzione, prendere precauzioni per evitare di danneggiare lo scambiatore di calore a piastre e i relativi componenti. I danni ai componenti possono avere conseguenze negative sulle prestazioni o sulla facilità di manutenzione dello scambiatore a piastre.

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

L’apparecchiatura è pesante.

Non sollevare né movimentare mai l’apparecchiatura a mano.

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

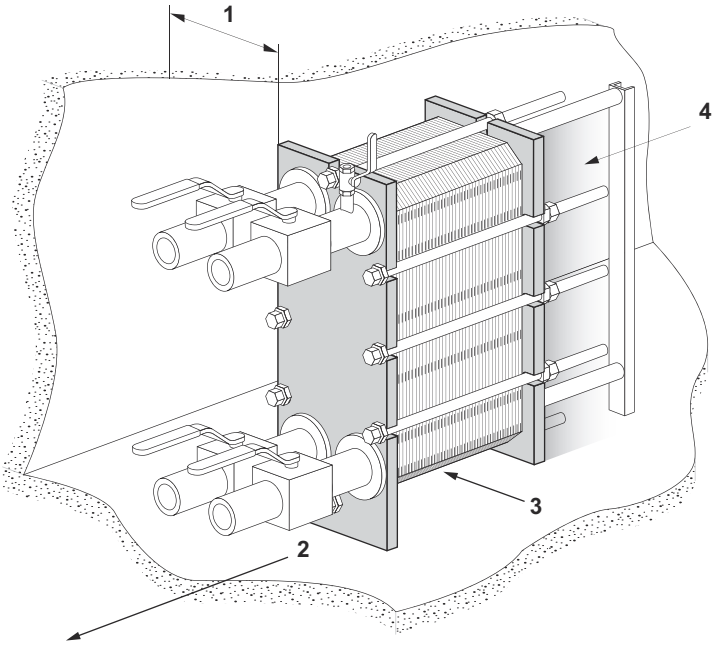
- Mantenere lo scambiatore di calore a piastre nella sua cassa fino al momento dell’installazione.
- Prima di collegare qualsiasi tubazione, accertarsi che non siano rimasti corpi estranei nel sistema di tubazioni che deve essere collegato allo scambiatore di calore a piastre.
- Prima di collegare qualsiasi tubazione, assicurarsi inoltre che tutti i bulloni per i piedi siano serrati e che lo scambiatore di calore a piastre sia saldamente fissato al basamento.
- Prima dell'avviamento verificare che tutti i bulloni di serraggio siano saldamente serrati e che siano utilizzate le misurazioni corrette del gruppo piastre. Vedere il disegno dello scambiatore di calore a piastre.
- In fase di collegamento, accertarsi che i tubi non generino sollecitazioni sullo scambiatore di calore a piastre.
- Per evitare le vibrazioni è importante installare delle attrezzature anti-vibrazioni.
- Le connessioni dello scambiatore di calore per il prolungamento e le reti del connettore hanno una bassa resistenza rispetto ai carichi generati dalla tubazione o dagli ugelli. Questi carichi possono essere generati ad esempio dall’espansione termica. Fare attenzione che suddette forze vengano trasferite dalla tubazione e dalle coppie allo scambiatore di calore a piastre.
- Per evitare il colpo d’ariete, non utilizzare valvole a chiusura rapida.
- Assicurarsi che l’aria non rimanga nello scambiatore di calore a piastre.
- Le valvole di sicurezza devono essere installate in base alle normative vigenti in merito ai recipienti in pressione.
- Si raccomanda di coprire il gruppo piastre con lamiere protettive. Esse proteggeranno dalle perdite di fluidi caldi o aggressivi e dal gruppo di piastre calde.

- Se si prevede che la temperatura della superficie dello scambiatore di calore a piastre possa diventare calda o fredda, intraprendere azioni protettive, quali l'isolamento dello scambiatore di calore a piastre stesso, allo scopo di evitare lesioni al personale. Assicurare che l'azione richiesta sia conforme alle regolamentazioni locali.
- La targhetta di identificazione di ogni modello riporta le pressioni e le temperature nominali. Tali valori non devono essere superati.
- Rispettare la gerarchi riportata in questa presentazione.
- Controllare le condizioni del pavimento.
- Eseguire sempre una valutazione rischi completa.
- Utilizzare telaio e apparecchiature idonee per questa attività.
- Verificare sempre il baricentro prima di sconfezionare o movimentare l’apparecchiatura. Mantenere il baricentro il più basso possibile.
- Movimentare sempre lentamente e a velocità uniforme.

### Valutazione rischi

Eseguire sempre una valutazione rischi completa prima di sollevare e movimentare l'apparecchiatura nella cassa o fuori dalla cassa.

## 4.2 Requisiti




### Ingombro

Per le misure effettive vedere il disegno dello scambiatore di calore fornito.

1. È necessario disporre di spazio libero per sollevare ed abbassare le piastre.
2. Per rimuovere i bulloni di serraggio è necessario dello spazio libero. Le dimensioni di questo spazio dipendono dalla lunghezza dei bulloni di serraggio.
3. È necessario dello spazio libero sotto il bullone di serraggio/fissaggio per la manutenzione.
4. Possono essere necessari dei supporti per le barre guida.
5. Non utilizzare tubazioni fisse od altri componenti fissi tipo piedi, fissaggi, ecc., all'interno dell'area ombreggiata.

### Fondamenta

Installare su fondamenta piatte, dimensionate in funzione del peso dell'attrezzatura.

### Gomito

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

### Valvola di intercettazione

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

### Collegamento

Per collegare il sistema di tubazioni al dispositivo, è possibile utilizzare tipi diversi di raccordi. I collegamenti flangiati devono essere fissati con spinotto.

Evitare che le tubazioni sovraccarichino troppo lo scambiatore.

### Collegamenti sulla piastra di pressione

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

Se necessario, regolare la misura **A**.

### Vaschetta di raccolta (opzionale)

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.

**NOTA**

Mettere la vaschetta di raccolta in posizione prima di posizionare lo scambiatore di calore a piastre.

### Personale necessario

Per l’installazione e la movimentazione dello scambiatore di calore a piastre sono necessarie due persone.

## 4.3 Movimentazione della cassa

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

Il sollevamento e il trasporto dell'apparecchiatura nella cassa o fuori dalla cassa devono essere seguite da personale qualificato. Vedere *Conoscenze necessarie* nel capitolo *Introduzione*.

Lo scambiatore di calore viene fornito su un pallet e può essere imballata in una cassa o con una pellicola termoretrattile. Esistono tre diverse versioni principali della casse.

- Lati realizzati — i lati e la parte superiore sono pezzi separati
- Box apribile — cassa con cerniere sui lati e parte superiore lasca
- Lati in cartone - lati e parte superiore in cartone per l'imballaggio per la spedizione

Il baricentro è contrassegnato sulla cassa o sulla pellicola.

La cassa è inoltre dotata di altri contrassegni in base alla tabella.

| Simbolo | Significato |
|---|---|
| | Baricentro |
| | Non impilare suppa parte superiore |
| | Fragile |
| | Questo lato verso l'alto |

### 4.3.1 Cassa — Ispezione

Esaminare l'esterno delle casse prima di scaricare e comunicare eventuali danni causati dal trasporto. In caso di danni, contattare l'impresa assicurativa.

### 4.3.2 Sollevamento e trasporto

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

L'apparecchiatura è pesante e delicata per cui deve essere movimentata con cura.

Le persone non autorizzate non possono sostare all'interno dell'area pericolosa durante la movimentazione dell'apparecchiatura nella cassa o non nella cassa.

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

La cassa non è progettata per resistere alla forza delle cinghie di sollevamento che fanno pressione sulla parte superiore della cassa stessa.

Utilizzare sempre un carrello elevatore a forche per sollevare e movimentare l'apparecchiatura dentro la cassa.

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

Non lavorare mai sotto i carichi sospesi.

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

Utilizzare sempre un carrello elevatore a forche omologato per il peso e in base ai regolamenti locali.

Le targhette, i simboli e i cartelli di avviso sono posizionati sulle superfici esterne delle cassa ed evidenziano il rispetto dei principi di movimentazione.

- Non lasciare mai un carico sospeso senza sorveglianza.
- Se l'apparecchiatura è contenuta nella cassa o è fuori da questa ed è fissata al pallet, questa deve essere sollevata con un carrello elevatore a forche.
- Programma in dettaglio il sollevamento e il trasporto.
- Definire un'area di pericolo per il sollevamento e il trasporto dell'apparecchiatura contenuta nella cassa o fuori da questa.
- Eseguire sempre una valutazione rischi dell'area di trasporto prima di sollevare e movimentare l'apparecchiatura contenuta nella cassa o fuori da questa.
- Le casse non devono mai essere esposte a colpi o movimenti improvvisi. Le casse non resistono ai carichi, non possono essere impilate e non devono essere utilizzate per poggiare altri componenti su queste.
- Le casse devono essere mantenute in posizione perpendicolare, come indicato su queste.
- Sollevare le casse come illustrato. Sollevare solo in modo che siano appena distaccate dal pavimento.
- Sollevare e movimentare il carico lentamente e in modo uniforme.

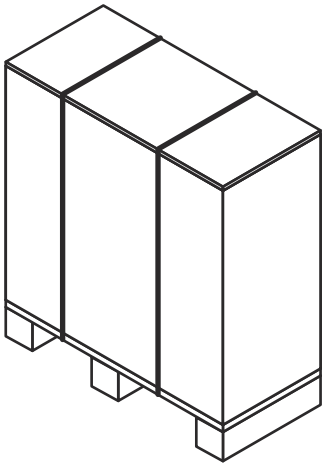
- L’apparecchiatura nella cassa deve essere sollevata sul pallet con il carrello elevatore a forche.
- La lunghezza delle forche del carrello elevatore deve essere uguale o maggiore della profondità del pallet.
- Assicurarsi che la cassa rimanga stabile durante il sollevamento dell’apparecchiatura.
- Movimentare la cassa nella sua posizione finale.
- Abbassare la cassa sul pavimento lentamente e delicatamente, lasciando spazio sufficiente attorno a questa per consentirne l'accesso.
- Assicurarsi che la cassa sia supportata correttamente. Posizionare dei blocchi o dei pannelli se necessario.
- Quando si lavora sotto un carico sospeso, per esempio per montare i supporti, è importante fissare il carico con travi di legno in modo da impedire la caduta accidentale.
- Il baricentro deve trovarsi sempre tra le forche del carrello elevatore.

Le etichette che indicano se le casse sono state inclinate o esposte a umidità estreme possono essere applicate alle casse o all’apparecchiatura.

## 4.4 Apertura della cassa

Seguita la procedura per i rispettivi tipi di casse in questione.

- Lati realizzati — Vedere la procedura *Lati realizzati - Apertura*
- Box apribile — Vedere la procedura *Box apribile - Apertura*
- Lati in cartone — Vedere procedura *Lati in cartone - Apertura*



### Area di apertura

L'area minima di apertura della cassa deve corrispondere ad almeno il doppia della dimensione della cassa stessa.

Dopo aver rimosso la cassa, lasciando l'apparecchiatura ancora poggiata sul pallet, è importante rimuovere tutti i componenti e la minuteria non fissati al pallet stesso.

L'apparecchiatura può essere fissata al pallet con fascette di plastica o viti. Le fascette di plastica devono essere tagliate. Le viti devono essere svitate.

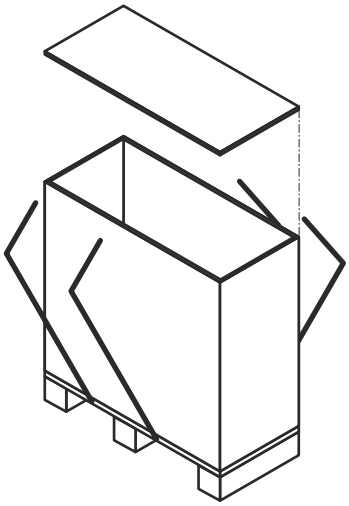
### 4.4.1 Lati realizzati — Apertura

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

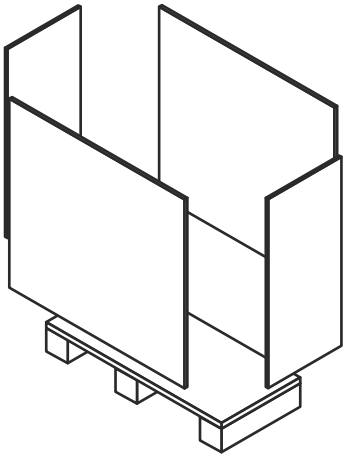
L'apparecchiatura o i singoli oggetti possono cadere. Le fascette di plastica possono saltare quando vengono tagliate. Sulla cassa e l'attrezzatura possono esserci bordi taglienti, schegge e chiodi.

Indossare i dispositivi di protezione individuale durante lo sconfezionamento e l'installazione delle attrezzature. Maneggiare le attrezzature con cura. Vedere la sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel capitolo *Sicurezza*.

1. Tagliare le fascette di plastica e rimuovere la parte superiore della cassa.



2. Aprire i lati, eliminando viti e chiodi.



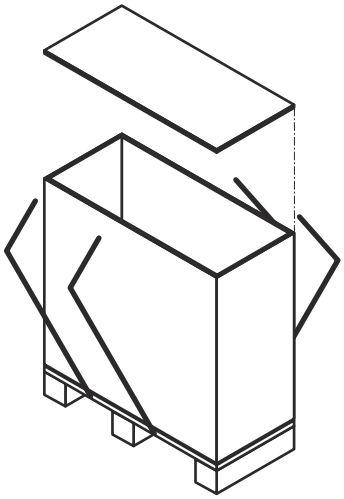
### 4.4.2 Box apribile — Apertura

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

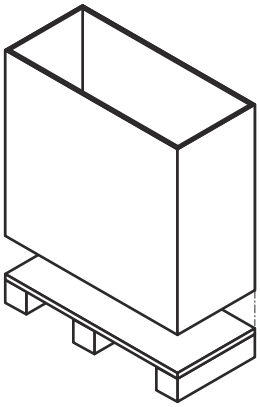
L'apparecchiatura o i singoli oggetti possono cadere. Le fascette di plastica possono saltare quando vengono tagliate. Sulla cassa e l'attrezzatura possono esserci bordi taglienti, schegge e chiodi.

Indossare i dispositivi di protezione individuale durante lo sconfezionamento e l'installazione delle attrezzature. Maneggiare le attrezzature con cura. Vedere la sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel capitolo *Sicurezza*.

1. Tagliare le fascette di plastica e rimuovere la parte superiore della cassa.



2. Sollevare il box in modo da rimuoverlo dal pallet.



### 4.4.3 Lati in cartone - Apertura

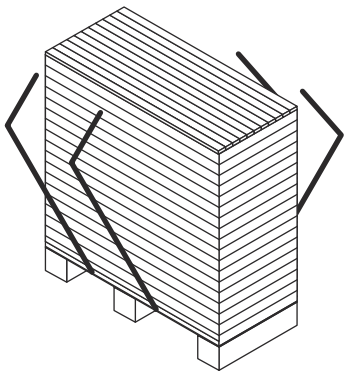
**AVVERTENZA** **Rischio di lesioni personali.**

L'apparecchiatura o i singoli oggetti possono cadere. Le fascette di plastica possono saltare quando vengono tagliate. Sulla cassa e l'attrezzatura possono esserci bordi taglienti, schegge e chiodi.

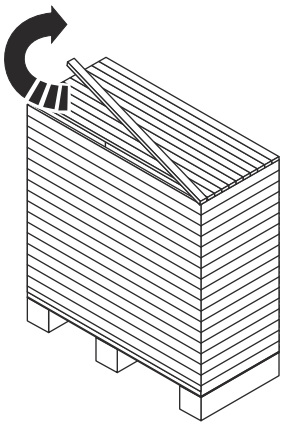
Indossare i dispositivi di protezione individuale durante lo sconfezionamento e l'installazione delle attrezzature. Maneggiare le attrezzature con cura. Vedere la sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel capitolo *Sicurezza*.

Una cassa con lati e parte superiore in cartone.

1. Tagliare e rimuovere le fascette di plastica.



2. Iniziare con la parte superiore della cassa e rimuovere un cartone alla volta.



3. Dopo aver rimosso completamente i cartoni superiori, continuare con i lati.

### 4.4.4 Ispezione dopo l’apertura della cassa

Quanto l’apparecchiatura viene posizionata nella sua ubicazione finale, eseguire le seguenti ispezioni:

- Controllare la misura **A**.
- Assicurarsi che tutti i bulloni siano stati serrati correttamente.
- Assicurarsi che i supporti e i piedi siano serrati correttamente.

> **NOTA**
>
> Alcune apparecchiature vengono fornite con i supporti smontati.

- Verificare che la tubazione di collegamento possa essere rimossa per eseguire la manutenzione.
- Assicurarsi che vi sia spazio sufficiente per rimuovere le piastre su un lato dello scambiatore di calore a piastre.

## 4.5 Sollevamento dell'attrezzatura

Si raccomanda di incaricare un'azienda di movimentazione per gestire tutte le operazioni di movimentazione fino all'installazione dell'attrezzatura.

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

L'attrezzatura è pesante e il suo baricentro è alto.

Il sollevamento e il trasporto dell'apparecchiatura nella cassa o fuori dalla cassa devono essere seguite da personale qualificato. Vedere la sezione *Conoscenze necessarie* nel capitolo *Introduzione*.

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

L'apparecchiatura o i singoli oggetti possono cadere. Le fascette di plastica possono saltare quando vengono tagliate. Sulla cassa e l'attrezzatura possono esserci bordi taglienti, schegge e chiodi.

Indossare i dispositivi di protezione individuale durante il disimballaggio e l'installazione delle attrezzature. Maneggiare le attrezzature con cura. Vedere la sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel capitolo *Sicurezza*.

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

Non lavorare mai sotto i carichi sospesi.

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

Non eseguire da soli le operazioni di sollevamento e movimentazione delle attrezzature nelle casse o fuori dalle casse.

Il personale autorizzato è sempre responsabile per la sicurezza, la corretta selezione dei dispositivi di sollevamento e l'esecuzione delle procedure di sollevamento. Utilizzare cinghie di sollevamento integre e dimensionate per il peso dello scambiatore di calore a piastre. Utilizzare i punti di sollevamento riportati nella figura. Se l'apparecchiatura dispone di golfari di sollevamento, questi devono essere utilizzati.

Se non stabilito diversamente, utilizzare due cinghie di sollevamento (1) e (2) in modo che l'angolo di sollevamento (α) sia compreso tra 45° e 90°.

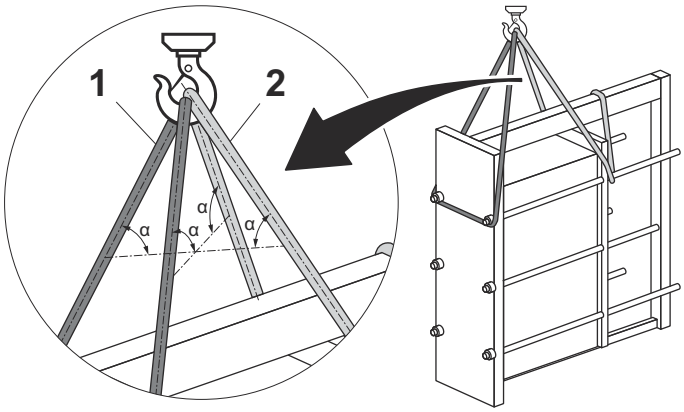
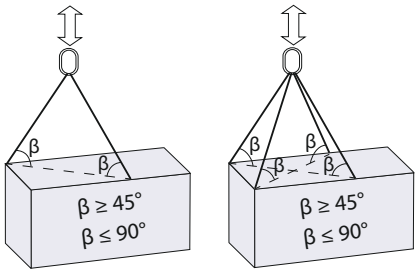



**Grafico 4: La figura mostra le filettature delle cinghie di sollevamento.**

Posizionare le cinghie di sollevamento secondo la figura con un'angolazione β compresa tra 45° e 90°.

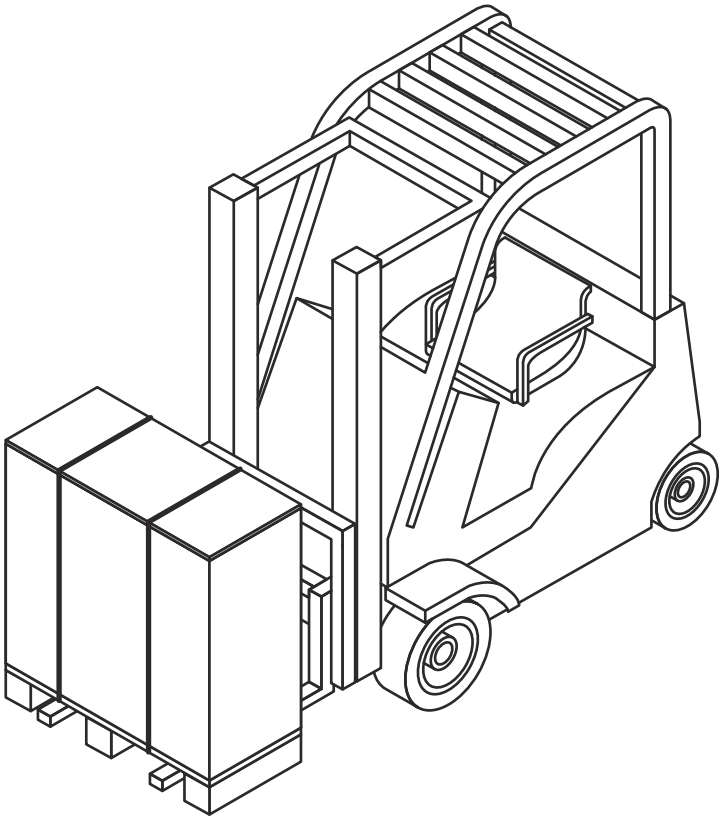



**AVVERTENZA** **Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

Se non fosse possibile eseguire il sollevamento in base alle presenti istruzioni, è necessario che il personale autorizzato esegua una valutazione dei rischi.

## Apparecchiatura imballata in cassa

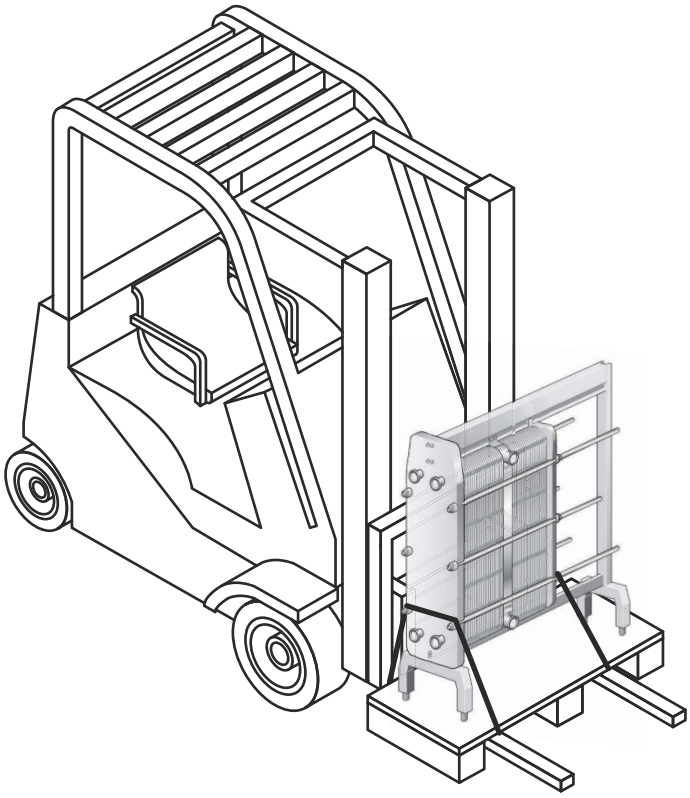
Se l'apparecchiatura è imballata in una cassa, allora deve essere sollevata con un carrello elevatore a forche agganciandolo al pallet di base.



## Rimozione dell'apparecchiatura dal pallet

Rimuovere l'apparecchiatura dalla cassa in base alle istruzioni della sezione *Installazione - Apertura della cassa*.

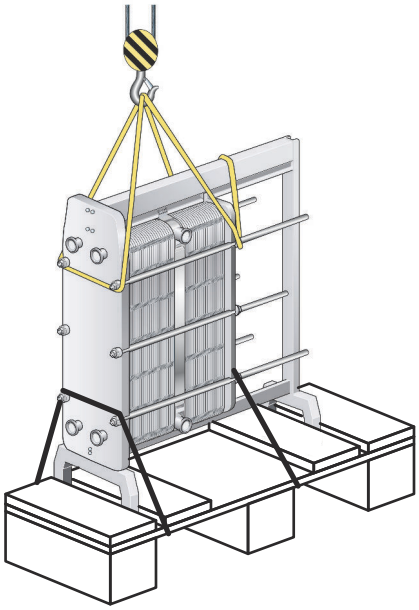
Si raccomanda di lasciare l'apparecchiatura sul pallet in modo che possa essere movimentata con il carrello elevatore a forche.



Prima di rimuovere l’apparecchiatura dal pallet, assicurarsi che non possa cadere dalle cinghie di sollevamento.

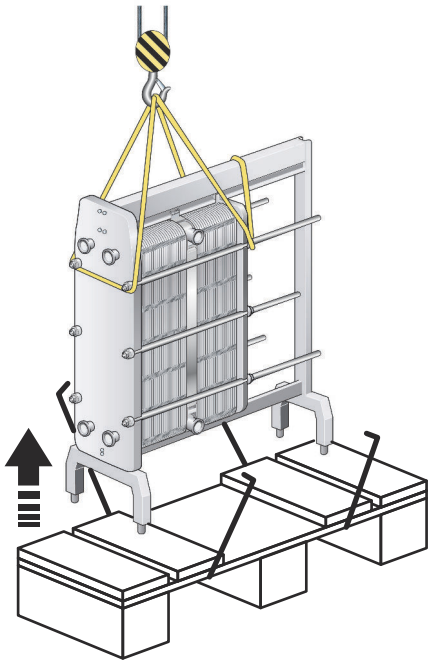
**NOTA**

Non sollevare l’apparecchiatura con il pallet. Mettere in tensione le cinghie di sollevamento in modo che l'apparecchiatura non possa cadere.



Eliminare tutti gli elementi che fissano l’apparecchiatura al pallet.

Sollevare delicatamente l’apparecchiatura e assicurarsi che non poggi più sul pallet.



## Apparecchiatura non imballata in una cassa

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

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

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

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

Se l'apparecchiatura è fissata al pallet, questa deve essere sollevata con un carrello elevatore a forche.

Se l'apparecchiatura è distaccata dal pallet, questa deve essere sollevata con le cinghie di sollevamento.

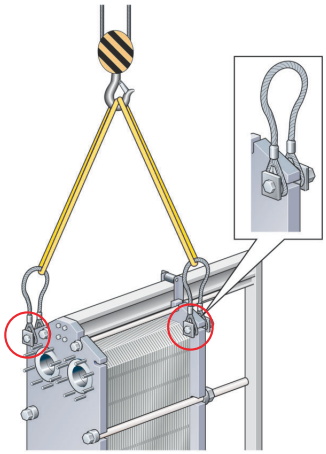


**Grafico 5: Dispositivo di sollevamento per M15, TL10, TL15, T20, TS20, WideGap 100 e WideGap 200.**

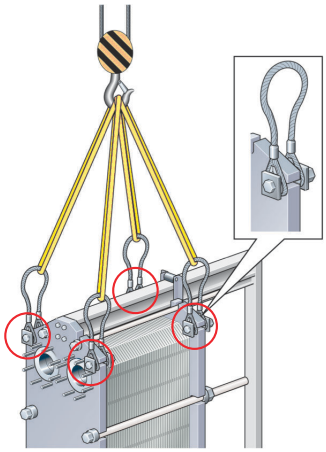


**Grafico 6: Dispositivo di sollevamento per T25, MX25 e MA30-S.**

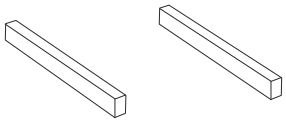
## 4.6 Sollevamento

Queste istruzioni si applicano per il sollevamento dello scambiatore di calore a piastre dopo la consegna da parte di Alfa Laval. Utilizzare solo imbracature approvate per il peso dello scambiatore di calore a piastre. Seguire il principio dell'istruzione sottostante.

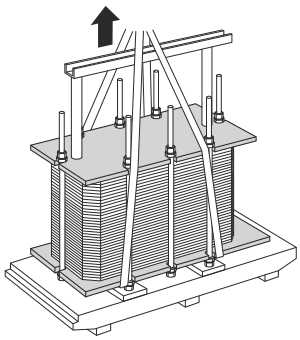
**PRECAUZIONE** **Rischio di danneggiamento dell'apparecchiatura.**

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

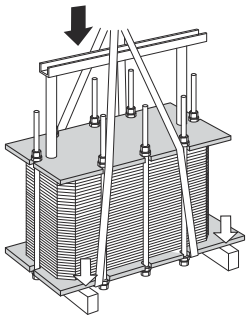
1. Posizionare due travi di legno sul pavimento.



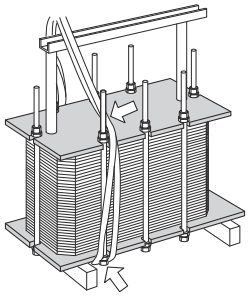
2. Sollevare lo scambiatore di calore a piastre dal pallet utilizzando le cinghie di sollevamento.

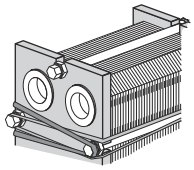


3. Posizionare lo scambiatore di calore a piastre sulle travi di legno.

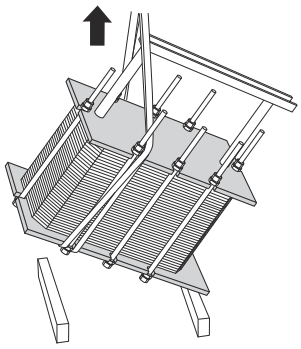


4. Posizionare le cinghie di sollevamento attorno ai rispettivi bulloni laterali.

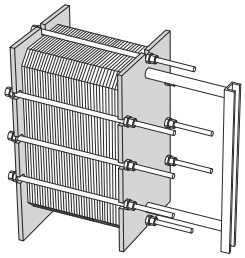




5 Sollevare lo scambiatore di calore a piastre dalle travi di legno.



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



## 4.7 Ispezione prima dell'installazione

Quanto l'apparecchiatura viene posizionata nella sua ubicazione finale, eseguire le seguenti ispezioni:

- Controllare la misura **A**.
- Assicurarsi che tutti i bulloni siano stati serrati correttamente.
- Assicurarsi che i supporti e i piedi siano serrati correttamente.
- Verificare che la tubazione di collegamento possa essere rimossa per eseguire la manutenzione.
- Assicurarsi che vi sia spazio sufficiente per rimuovere le piastre su un lato dello scambiatore di calore a piastre.

# 5 Funzionamento

## 5.1 Avvio

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

**PRECAUZIONE**

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

**PRECAUZIONE** **Rischio di perdite.**

Se la temperatura dello scambiatore di calore a piastre si trovasse al di sotto della temperatura minima delle guarnizioni prima della messa in servizio, si consiglia di riscaldare lo scambiatore di calore a piastre stesso sopra tale limite, per evitare perdite a freddo.

**NOTA**

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

Le pompe centrifughe devono essere avviate a valvole chiuse: tali valvole devono essere azionate il più regolarmente possibile.

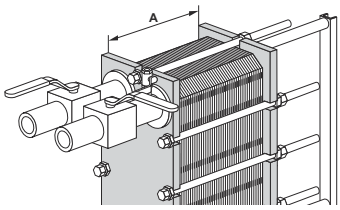
Non far funzionare le pompe temporaneamente vuote dal lato aspirazione.

**NOTA**

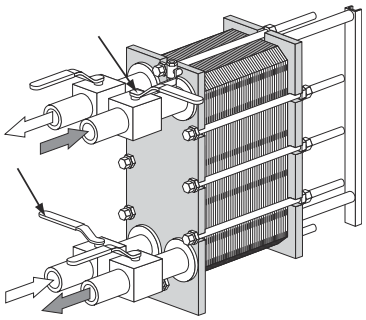
Le regolazioni di portata devono essere effettuate lentamente per evitare il rischio di aumenti di pressione (colpi d'ariete).

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

1. Prima dell'avvio, verificare che tutti i bulloni di serraggio siano saldamente serrati e che la misura **A** sia corretta. Vedere il disegno dello scambiatore di calore a piastre.



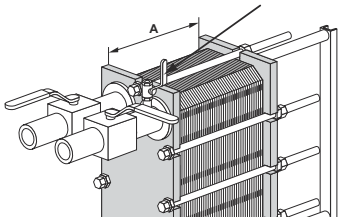
2 Verificare che la valvola tra la pompa e l'unità che controlla la portata nel sistema sia chiusa, allo scopo di evitare un contraccolpo di pressione.



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

4 Incrementare lentamente la portata.

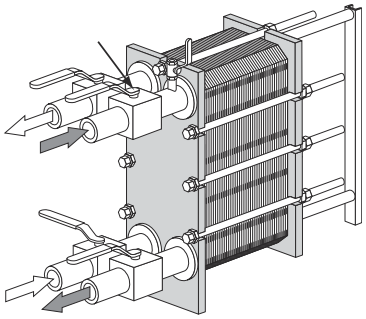
5 Aprire lo sfiato dell'aria ed avviare la pompa.



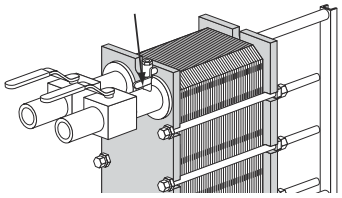

6 Aprire la valvola lentamente.

**NOTA**

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



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



8 Ripetere la procedura per il secondo fluido.

## 5.2 Unità in funzione

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

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

**AVVERTENZA**

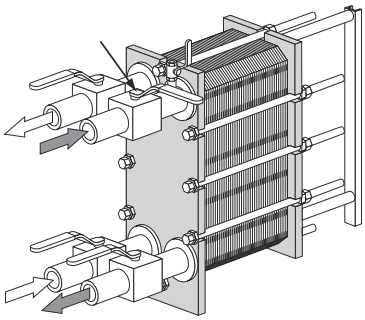
In caso di guasti che potrebbero compromettere il funzionamento sicuro, interrompere i flussi verso lo scambiatore di calore a piastre in modo da ridurre la pressione.

## 5.3 Spegnimento

**NOTA**

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

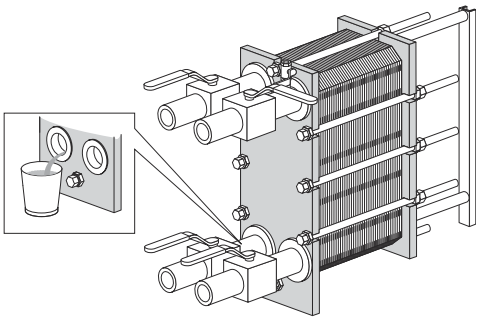
1. Chiudere lentamente la valvola che controlla la portata della pompa che si sta per arrestare.



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

3. Ripetere le due operazioni per il secondo fluido dell'altro lato.

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



**NOTA**

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

# 6 Manutenzione

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

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

Si possono impiegare diversi metodi per la pulizia (vedere la procedura *Pulizia - Non dal lato prodotto* a pagina 48) oppure un ricondizionamento potrà essere eseguito presso un centro d'assistenza Alfa Laval.

Dopo un lungo periodo di utilizzo, potrebbe essere necessario cambiare le guarnizioni dello scambiatore di calore a piastre. Per informazioni sulla procedura, vedere *Sostituzione delle guarnizioni* a pagina 61.

Altre operazioni di manutenzione da eseguire regolarmente:

- Mantenere la barra di supporto e la barra guida pulite ed ingrassate
- Mantenere i bulloni di serraggio puliti e ingrassati.
- Verificare che tutti i bulloni di serraggio siano saldamente serrati e che la dimensione **A** sia corretta. Vedere il disegno dello scambiatore di calore a piastre.

## 6.1 Pulizia - Non dal lato prodotto

L'attrezzatura 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 dell'apparecchiatura 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*.

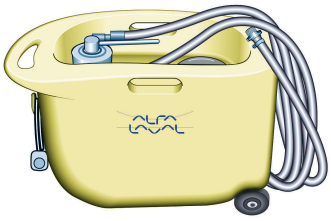
**AVVERTENZA** **Rischio di lesioni personali.**

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 |
|---|---|
| AlfaCaus | Liquido detergente fortemente alcalino per la rimozione di vernice, grassi, oli e depositi biologici. |
| AlfaPhos | Detergente acido per la rimozione di ossidi metallici, ruggine, calcare e altri sali inorganici. Contiene un inibitore della ripassivazione. |
| AlfaNeutra | Detergente liquido fortemente alcalino per la neutralizzazione di AlfaPhos prima dello scarico. |
| Alfa P-Neutra | Per la neutralizzazione di Alfa P-Scale. |

| Liquido | Descrizione |
|---|---|
| Alfa P-Scale | Polvere detergente acidula per la rimozione di sali di carbonato primario e di altri sali inorganici. |
| AlfaDescalent | Detergente acidulo non pericoloso per la rimozione di sali inorganici. |
| AlfaDegreaser | Detergente non pericoloso per la rimozione di olio, grasso o depositi di paraffina. Inoltre, evita la formazione di schiuma quando si utilizza l'Alpacon Descaler. |
| AlfaAdd | AlfaAdd è un detergente rafforzatore neutro realizzato per l'utilizzo in combinazione con AlfaPhos, AlfaCaus ed Alfa P-Scale. È sufficiente aggiungere lo 0,5-1% del volume totale della soluzione diluita per ottenere migliori risultati di pulizia su superfici unte e grasse e 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 delle unità aperte* a pagina 54.

## Cloro come inibitore della proliferazione biologica

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

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

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

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

**PRECAUZIONE** **Rischio di lesioni personali.**

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

## 6.2 Apertura

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

**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.

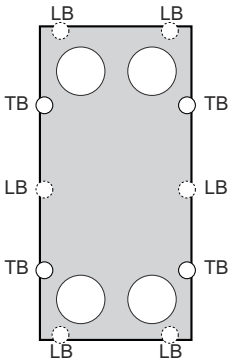
Aspettare che lo scambiatore di calore a piastre si raffreddi fino a circa 40 °C (104 °F).

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

Indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel capitolo *Sicurezza*.

### 6.2.1 Configurazione dei bulloni

La configurazione dei bulloni dello scambiatore di calore a piastre varia a seconda dei vari modelli. Lo sforzo maggiore del gruppo di piastre viene assorbito dai bulloni di serraggio (TB). Per una distribuzione uniforme dello sforzo sulla piastra del telaio e sulla piastra di pressione, vengono anche utilizzati bulloni di bloccaggio (LB). I bulloni di bloccaggio possono essere più corti e 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.




### 6.2.2 Procedura di apertura

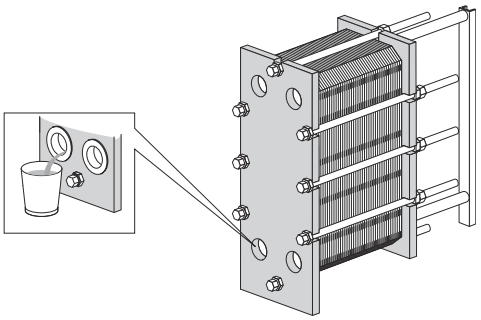
1. Spegnimento dello scambiatore di calore a piastre.

2 Chiudere la valvole ed isolare lo scambiatore di calore a piastre dal resto dell'impianto.

> **NOTA**
>
> Lo scambiatore di calore a piastre deve essere depressurizzato prima di poter essere scollegato.

3 Spurgare lo scambiatore di calore a piastre.

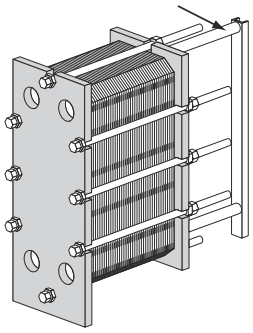
> **NOTA**
>
> Evitare il vuoto nello scambiatore di calore a piastre attraverso l'apertura della valvola di sfiato.



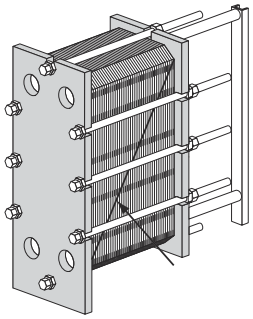
4 Se sono presenti le lastre protettive, queste devono essere rimosse.

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

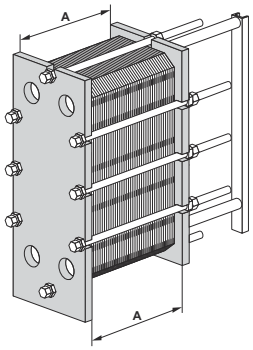
6 Ispezionare le superfici di scorrimento della barra di supporto. Pulire le superfici di scorrimento con un panno e applicare uno strato di grasso.



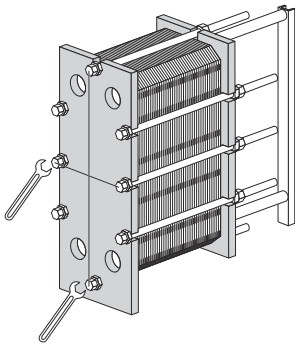
7 Tracciare una linea diagonale all'esterno del gruppo di piastre.



8 Controllare e annotare la misura **A** .




9 Allentare e rimuovere il dado cieco. Identificarli sulla base di *Configurazione dei bulloni* a pagina 50.

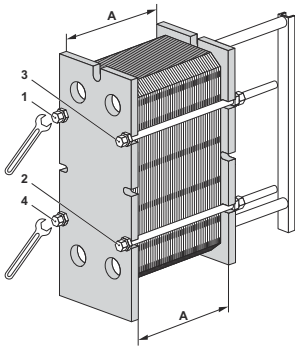


**NOTA**

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

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

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



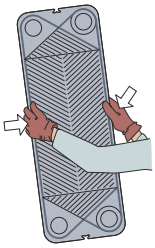
11

**PRECAUZIONE**

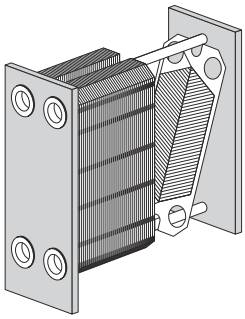
**Rischio di lesioni personali.**

Le piastre e le lastre di protezione hanno bordi taglienti.

Quando si maneggiano le piastre e le lastre protettive è necessario indossare i dispositivi di protezione personale. Vedere la sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel capitolo *Sicurezza*.



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



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

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

**AVVERTENZA**

**Rischio di lesioni personali.**

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

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

## 6.3 Pulizia manuale delle unità aperte

**PRECAUZIONE**

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

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

**NOTA**

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

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

Quando utilizzati i detergenti 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 di pulitura corrosivi. Possono provocare gravi lesioni cutanee e agli occhi.

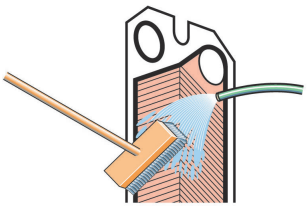
Quando utilizzati i detergenti per la pulizia, è importante indossare i dispositivi di protezione individuale. Vedere la sezione *Dispositivi di protezione individuale* nel capitolo *Sicurezza*.

### 6.3.1 Depositi eliminabili con acqua e spazzola

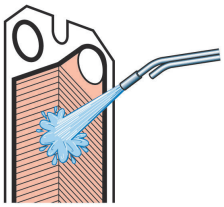
Le piastre non devono essere rimosse dallo scambiatore di calore a piastre durante la pulizia.

1. Cominciare la pulizia quando la superficie di riscaldamento è ancora umida e le piastre pendono dal telaio.

2. Rimuovere i depositi con una spazzola morbida ed acqua corrente.



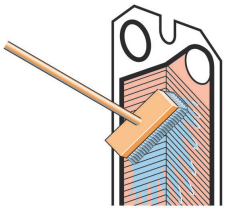
3. Risciacquare con acqua utilizzando un flessibile ad alta pressione.



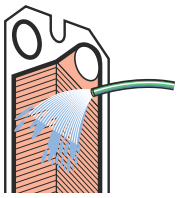
### 6.3.2 Depositi non eliminabili con acqua e spazzola

Le piastre devono essere rimosse dallo scambiatore di calore a piastre durante la pulizia. Per le sostanze detergenti da utilizzare, fare riferimento alla sezione *Liquidi detergenti* a pagina 48.

1 Spazzola e detergente.



2 Risciacquare immediatamente con acqua.



**NOTA**

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

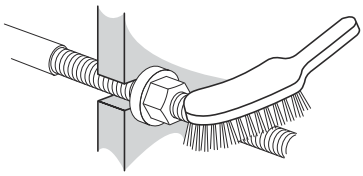
## 6.4 Chiusura

Rispettare le istruzioni seguenti per garantire una chiusura corretta dello scambiatore di calore a piastre.

Per l'identificazione dei bulloni vedere la sezione *Configurazione dei bulloni* a pagina 50.

1. Controllare che tutte le superfici di tenuta siano pulite.

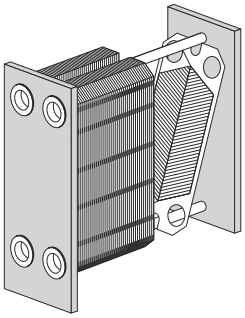
2. Pulire le filettature dei bulloni con una spazzola di acciaio o con l'apposito detergente Alfa Laval. Lubrificare le filettature con un sottile strato di grasso, ad es. Gleitmo 800 o equivalente.



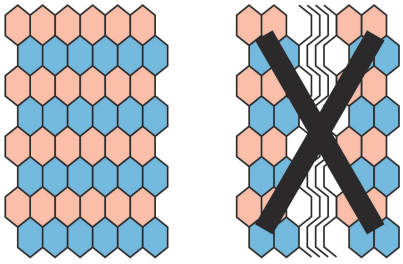
3. Fissare le guarnizioni alle piastre o controllare che tutte le guarnizioni siano fissate correttamente. Verificare che tutte le guarnizioni siano correttamente posizionate nelle loro scanalature.

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

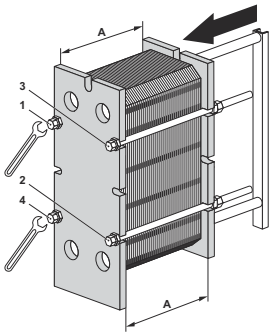
4. Inserire le piastre in posizioni alternate e con le guarnizioni rivolte verso la piastra del telaio e la piastra di pressione, come specificato nell'elenco di sospensione delle piastre. Utilizzare la linea tracciata durante l'apertura dello scambiatore di calore a piastre, vedere la procedura *Procedura di apertura*.



5. Se il gruppo piastre è stato contrassegnato sul lato esterno, verificare questo in base alla procedura *Procedura di apertura*. Se le piastre sono installate correttamente (A/B/A/B, etc.), i bordi formano un "nido d'ape"; vedere la figura seguente.

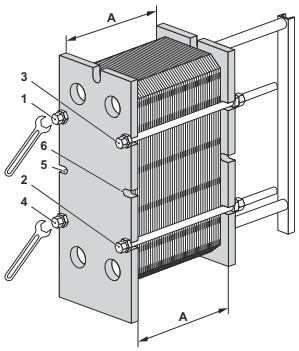


6 Premere le piastre fra loro per congiungerle. Posizionare i quattro bulloni di serraggio seguendo la figura.Serrare i quattro bulloni (1), (2), (3), (4) fino a quando il gruppo piastre ha una misura di 1,10×**A**, accertandosi che la piastra telaio e la piastra di pressione siano parallele durante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




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

Qualora si utilizzi un dispositivo di serraggio pneumatico, vedere la seguente tabella per la coppia massima. Durante il serraggio, verificare la misura **A**.



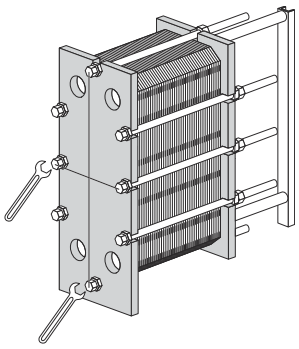

| Misura del bullone | Bullone con scatola del cuscinetto | | Bullone con rondella | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | kpm | Nm | kpm |
| M30 | | | 900 | 90 |
| M39 | 1300 | 130 | 2000 | 200 |
| M48 | 2100 | 210 | 3300 | 330 |

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

Se la misura **A** non può essere raggiunta:

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

8 Montare i bulloni rimanenti e verificare la misura **A** da entrambi i lati, parte superiore e inferiore.



9 Installare le lamiere protettive (se fornite).

10 Collegare i tubi.

11 Se lo scambiatore di calore a piastre non garantisce la tenuta ermetica al raggiungimento della misura **A**, questo può essere serrato ulteriormente rispetto alla misura **A** data meno 1,.0%.

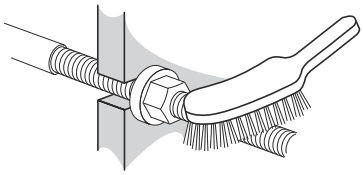
## 6.5 Chiusura - TL15

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

Per l'identificazione dei bulloni vedere la sezione *Configurazione dei bulloni* a pagina 50.

1 Controllare che tutte le superfici di tenuta siano pulite.

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



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

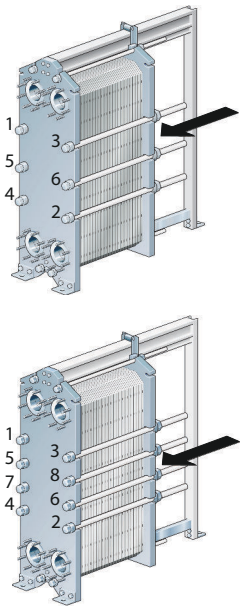
> **NOTA**
>
> L'errato posizionamento delle guarnizioni è indicato dal fatto che la guarnizione fuoriesce oppure è posizionata all'esterno della relativa scanalatura.

4 Inserire le piastre in posizioni alternate e con le guarnizioni rivolte verso la piastra del telaio e la piastra di pressione, come specificato nella lista di sospensione delle piastre. Utilizzare la linea tracciata durante l'apertura dello scambiatore di calore, vedere la sezione *Apertura* a pagina 50.

5 Tenere insieme il gruppo piastre e collocare i bulloni di serraggio. Serrare i bulloni alternativamente in ordine numerico, da 1 a 6 fino a quando la misura **A** è 1.10. Serrare i bulloni alternativamente in ordine numerico, da 1 a 8 fino a quando la misura **A** è 1.10*A. Assicurarsi che la piastra del telaio e quella di pressione siano parallele durante la procedura di chiusura.

6 Serrare i bulloni alternativamente in ordine numerico da 1 a 6. Oppure serrare i bulloni alternativamente in ordine numerico da 1 a 8. Ripetere la procedura in modo che la misura **A** raggiunga il valore.

> **NOTA**
>
> Accertarsi che la piastra del telaio e la piastra di pressione siano sempre parallele (entro massimo 10 mm).



## 6.6 Prova di pressione dopo operazioni di manutenzione

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

Prima di avviare la produzione, nel caso in cui le piastre o le guarnizioni siano state rimosse, inserite o scambiate, 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.

**PRECAUZIONE** **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** **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 piastra 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.

## 6.7 Sostituzione delle guarnizioni

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

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

### 6.7.1 Clip-on / ClipGrip

1. Aprire lo scambiatore di calore: a piastre, vedere la sezione *Apertura* a pagina 50 e rimuovere la piastra che va dotata di una nuova 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*.

2. Rimuovere la vecchia guarnizione.

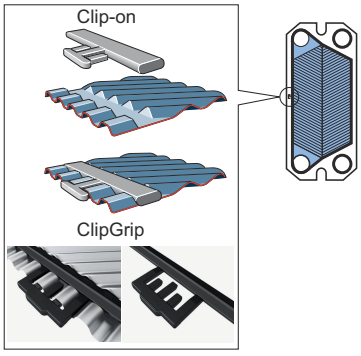
3. Assicurarsi che tutte le superfici di tenuta siano asciutte, pulite e prive di particelle estranee quali grasso o simili.

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

   > **NOTA**
   >
   > Controllare soprattutto la guarnizione della piastra terminale!

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

   > **NOTA**
   >
   > Accertarsi che le due alette della guarnizione siano posizionate correttamente.



6 Ripetere la stessa procedura si tutte le piastre sulle quali bisogna montare le guarnizioni nuove. Chiudere lo scambiatore di calore a piastre come indicato in *Chiusura* a pagina 56.

### 6.7.2 Guarnizioni Clip-AD (MX25 e TL15)

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

**NOTA**

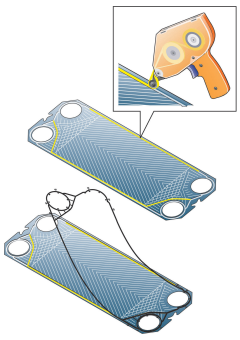
Prima di aprire lo scambiatore di calore a piastre, controllare le condizioni di garanzia. In caso di dubbio, contattare un rappresentante delle vendite Alfa Laval. Vedere la sezione *Condizioni di garanzia* nel capitolo *Introduzione*.

Aprire lo scambiatore di calore a piastre (vedere la sezione *Apertura*) e rimuovere la piastra in cui occorre installare la nuova guarnizione.

2 Rimuovere la vecchia guarnizione.

3 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.

4 Fissare il nastro utilizzando la pistola.



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

6 Chiudere lo scambiatore di calore a piastre,
vedere la sezione *Chiusura*.

### 6.7.3 Guarnizioni incollate

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

**PRECAUZIONE**

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

**PRECAUZIONE**

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

# 7 Conservazione dello scambiatore di calore a piastre

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

La cassa non è stata progettata per essere impilata.

Non mettere mai alcun carico sopra la cassa.

Alfa Laval consegna lo scambiatore di calore a piastre pronto per essere messo in servizio all'arrivo, salvo accordi diversi.

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 le sezioni *Immagazzinamento outdoor* a pagina 65 e *Immagazzinamento indoor* a pagina 65.

**NOTA**

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

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

## 7.1 Conservazione nella cassa

Se si sa già di dover conservare lo scambiatori di calore a piastre dopo la consegna, informare Alfa Laval al momento dell'ordine per garantire che questo sia correttamente preparato prima dell'imballaggio.

### Immagazzinamento indoor

- Conservare in un ambiente con temperatura compresa tra 15 e 20°C (60–70°F) e umidità relativa pari al 70%. Per una conservazione all'esterno, leggere *Immagazzinamento outdoor* a pagina 65.
- Per evitare danni alle guarnizioni, nella stanza non devono essere presenti apparecchiature che producono ozono, quali motori elettrici o attrezzature di saldatura.
- Per evitare danni alle guarnizioni, non conservare acidi o solventi organici nella stanza ed evitare la luce diretta del sole, radiazioni di calore intense o radiazioni ultraviolette.
- I bulloni di serraggio devono essere ben ricoperti con un sottile strato di grasso. Vedere la sezione *Chiusura* a pagina 56.

### Immagazzinamento outdoor

Se lo scambiatore di calore deve essere conservato all'esterno, seguire tutte le misure precauzionali indicate in *Immagazzinamento indoor* a pagina 65 e quelle elencate qui sotto.

Lo scambiatore di calore a piastre conservato deve essere controllato visivamente ogni tre mesi. Quando si chiude l'imballaggio questo deve essere immagazzinato nella condizioni originali. La verifica comprende:

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

## 7.2 Messa fuori servizio

Se, per qualsivoglia ragione, lo scambiatore di calore a piastre viene arrestato e messo fuori servizio per un lungo periodo di tempo, seguire le indicazioni in *Immagazzinamento indoor* a pagina 65. In ogni caso, prima dell'immagazzinaggio, si devono eseguire le seguenti azioni.

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

### Avviamento dopo una sosta prolungata

Se 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 in *Installazione* a pagina 23.
2. Annotare la misura tra la piastra del telaio e la piastra di pressione (misura **A**).
3. Rimuovere i piedini fissati alla piastra di pressione.
4. Allentare i bulloni di serraggio. Seguire le istruzioni in *Apertura* a pagina 50. Aprire lo scambiatore di calore a piastre fino a quando la misura del gruppo piastre non è 1,25×**A**.
5. Lasciare in attesa lo scambiatore di calore a piastre per 24-48 ore (quanto più tempo possibile), affinché le guarnizioni possano distendersi.
6. Riserrare facendo riferimento alle istruzioni in *Chiusura* a pagina 56
7. Alfa Laval raccomanda l'esecuzione di una prova idraulica. I liquidi, generalmente acqua, devono essere immessi a intervalli, per evitare shock improvvisi allo scambiatore di calore a piastre. Si consiglia di collaudare la pressione nominale. Vedere il disegno dello scambiatore di calore a piastre.