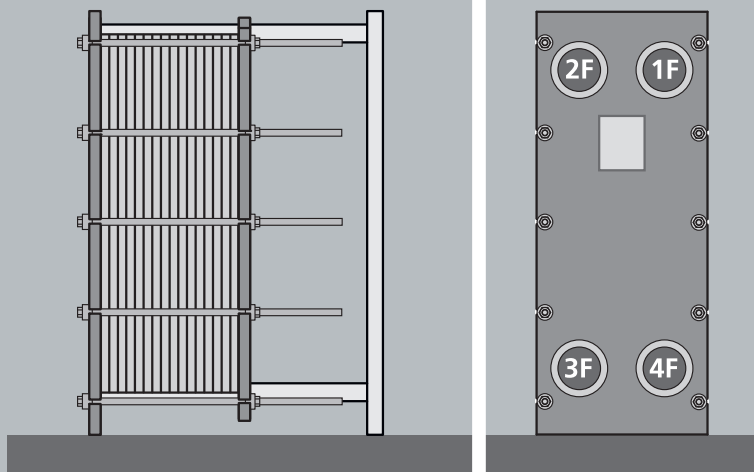


**Kelvion**



**Manuale di istruzioni - Vers 1.8 01/2018**



**Scambiatori di Calore a Piastre Ispezionabili**

# Kelvion

## **NOI SIAMO KELVION – IL NUOVO MARCHIO PER GLI SCAMBIATORI DI CALORE**

Nel 2014 il fondo Triton ha acquisito da GEA il segmento Heat Exchangers. Dal 2015 Kelvion è il nuovo nome di riferimento nel business scambiatori di calore. Quale successore del segmento Heat Exchangers del gruppo GEA, Kelvion continua ad essere uno dei maggiori produttori globali di scambiatori di calore con il più ampio range di prodotti disponibile: scambiatori di calore a piastre, a fascio tubiero, a tubi alettati, torri di raffreddamento modulari.

Supportando i propri clienti con soluzioni efficienti, sicure e sostenibili, Kelvion opera nella maggior parte dei settori industriali: chimico & petrolchimico, oil & gas, marino & trasporti, energia, clima & ambiente, industria pesante, alimentare & bevande.

Queste istruzioni saranno la Vostra guida personale che vi illustrerà in modo semplice e chiaro il design, la funzione e tutte le procedure riguardanti le attività di montaggio ed installazione, l'utilizzo, la manutenzione, la risoluzione di problemi, il trasporto e le riparazioni da effettuare sullo scambiatore. In particolare le presenti istruzioni d'uso mirano ad evitare possibili rischi o danni che possono verificarsi fin dall'inizio. Pertanto le presenti istruzioni d'uso dovrebbero essere sempre a disposizione degli addetti che lavorano con lo scambiatore di calore a piastre (PHE).

Per qualsiasi domanda, l'Ufficio Vendite Kelvion e il Servizio Centrale Operativo saranno lieti di aiutarvi.

Per specifiche applicazioni sono disponibili ulteriori informazioni tecniche.

Visitate il nostro sito web:

[www.kelvion.com](http://www.kelvion.com)

dove potrete trovare l'indirizzo del vostro Ufficio Vendite competente.

Responsabile per il contenuto:

Kelvion PHE GmbH

Karl-Schiller-Str. 1-3

D-31157 Sarstedt

Germania

# Indice

<b>1</b>	<b>INFORMAZIONI GENERALI .....</b>	<b>7</b>
1.1	AMBITO DI VALIDITÀ DI QUESTE ISTRUZIONI PER L'USO .....	7
1.2	RAPPRESENTAZIONE DELLE INFORMAZIONI .....	11
1.2.1	TESTI IN EVIDENZA.....	11
1.2.2	ABBREVIAZIONI .....	13
1.2.3	DISEGNI E IMMAGINI .....	13
<b>2</b>	<b>INFORMAZIONI IMPORTANTI PER LA SICUREZZA .....</b>	<b>14</b>
2.1	RISCHI RELATIVI ALLO SCAMBIATORE .....	15
2.2	USO CONFORME ALLE DISPOSIZIONI .....	16
2.3	QUALIFICA DEL PERSONALE .....	17
2.4	OBBLIGHI DEL GESTORE .....	18
2.4.1	GARANTIRE UN FUNZIONAMENTO SICURO .....	18
2.4.2	FORMAZIONE DEL PERSONALE.....	19
2.5	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI .....	19
2.6	ULTERIORI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE .....	19
2.6.1	QUANDO SI UTILIZZANO FLUIDI PERICOLOSI ....	19
2.6.2	QUANDO SI UTILIZZANO FLUIDI FREDDI.....	20
2.6.3	QUANDO SI UTILIZZANO FLUIDI CALDI .....	20
2.7	GARANZIA .....	20
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO.....</b>	<b>21</b>
3.1	SCAMBIATORE A PASSAGGIO SINGOLO O A PASSAGGI MULTIPLI .....	21
<b>4</b>	<b>PANORAMICA E DESCRIZIONE .....</b>	<b>22</b>
4.1	STRUTTURA DI BASE .....	22
4.2	IDENTIFICAZIONE.....	24
4.2.1	DOCUMENTAZIONE ALLEGATA.....	24
4.3	TELAI.....	25
4.3.1	INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI .....	26
4.3.2	TIRANTI E PRETENSIONAMENTO .....	27
4.3.3	MONTAGGIO DELLE PIASTRE NEL TELAIO.....	27
4.4	PIASTRE DELLO SCAMBIATORE .....	30
4.5	GUARNIZIONI DELLE PIASTRE DELLO SCAMBIATORE E DEL TELAIO.....	31

<b>5</b>	<b>MONTAGGIO E COLLEGAMENTO DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE</b> .....	<b>32</b>
5.1	ISPEZIONE DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE ALLA CONSEGNA .....	35
5.1.1	VARIANTI DI TRASPORTO .....	35
5.1.2	CARATTERISTICHE SPECIFICHE DI TRASPORTO .....	35
5.2	TRASPORTO DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	36
5.2.1	TRASPORTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CONSEGNATO IN ORIZZONTALE .....	36
5.2.2	TRASPORTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CONSEGNATO IN VERTICALE.....	36
5.3	SISTEMAZIONE NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE PER UNO SCAMBIATORE CONSEGNATO IN ORIZZONTALE.....	37
5.4	TRASFERIMENTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE VERTICALE .....	41
5.4.1	IMBRACATURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CON FASCIA E ANELLI DI TRAZIONE.....	45
5.4.2	IMBRACATURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE PREVIO UTILIZZO DI PIATTI DI SOSPENSIONE BULLONATI .....	46
5.4.3	IMBRACATURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CON ALETTE DI SOSPENSIONE SALDATE .....	47
5.4.4	IMBRACARE LO SCAMBIATORE DI CALORE CON IMBRACATURE ROTONDE .....	48
5.4.5	IMBRACATURA DEL PHE DALLA BASE E DALLA PIASTRA DI PRESSIONE .....	50
5.4.6	IMBRACATURA LATERALE DELLO SCAMBIATORE CON FASCE DI SOLLEVAMENTO CIRCOLARI.....	51
5.5	MONTAGGIO E COLLEGAMENTO DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE.....	52
5.5.1	REQUISITI DI SPAZIO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE.....	57

5.5.2	RIMOZIONE E SMALTIMENTO DELL'IMBALLAGGIO .....	58
5.5.3	INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI .....	59
<b>6</b>	<b>ATTIVAZIONE, FERMATA, FUNZIONAMENTO .....</b>	<b>60</b>
6.1	ATTIVAZIONE .....	63
6.2	FUNZIONAMENTO .....	65
6.3	FERMATA .....	66
6.3.1	FERMATA PER BREVE PERIODI.....	66
6.3.2	FERMATA A LUNGO TERMINE.....	67
6.4	SMALTIMENTO .....	67
<b>7</b>	<b>MANUTENZIONE .....</b>	<b>68</b>
7.1	MANUTENZIONE DEL TELAIO .....	69
7.2	PULIZIA DELLE PIASTRE A SCAMBIATORE CHIUSO .....	69
7.2.1	PULIZIA CIP .....	69
7.2.2	METODO DI PULIZIA A FLUSSO INVERSO.....	71
7.3	MISURE PRELIMINARI PER L'APERTURA DELLO SCAMBIATORE.....	72
7.4	APERTURA DELLO SCAMBIATORE .....	75
7.4.1	APERTURA DI UNO SCAMBIATORE CON TELAIO C .....	77
7.4.2	APERTURA DI UNO SCAMBIATORE CON TELAIO B .....	81
7.5	RIMOZIONE DELLE PIASTRE DALLO SCAMBIATORE.....	83
7.5.1	RIMOZIONE DELLE PIASTRE DA UN TELAIO DI TIPO C .....	84
7.5.2	RIMOZIONE DELLE PIASTRE DA UN TELAIO DI TIPO B .....	84
7.6	PULIZIA DELLE PIASTRE A SCAMBIATORE APERTO .....	87
7.6.1	PULIZIA MANUALE DELLE PIASTRE .....	87
7.6.2	PULIZIA CHIMICA DELLE PIASTRE .....	89
7.7	SOSTITUZIONE DELLE GUARNIZIONI DELLE PIASTRE ....	90
7.8	SOSTITUZIONE DELLE GUARNIZIONI DEL TELAIO .....	90
7.9	INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE E CHIUSURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE .....	90
7.9.1	MISURE PRELIMINARI PER L'INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE.....	91
7.9.2	INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE NELLO SCAMBIATORE CON TELAIO C .....	91

# Kelvion

7.9.3	INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE NELLO SCAMBIATORE CON TELAIO B .....	94
7.9.4	INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE NELLO SCAMBIATORE CON TELAIO B .....	96
<b>8</b>	<b>RISOLUZIONE PROBLEMI.....</b>	<b>98</b>
8.1	DEFICIT DI RENDIMENTO .....	98
8.2	PERDITE DALLO SCAMBIATORE .....	100
<b>9</b>	<b>TERMINI TECNICI.....</b>	<b>102</b>

# 1 INFORMAZIONI GENERALI

Il presente manuale operativo contiene informazioni importanti per un utilizzo corretto e sicuro durante le procedure di installazione, trasporto, attivazione, funzionamento, manutenzione, smontaggio e risoluzione dei problemi riscontrati sul vostro scambiatore di calore a piastre (PHE).

- Prima di lavorare con lo scambiatore di calore leggere attentamente le istruzioni d'uso.
- Conservare questo manuale operativo in modo da renderlo sempre accessibile a tutti gli utilizzatori.
- In caso di cessione dello scambiatore di calore a parti terze, includere le presenti istruzioni d'uso e tutti gli altri documenti forniti.
- In caso di disaccordo sull'interpretazione di questo documento, sarà applicabile solo la **versione tedesca!**

## 1.1 AMBITO DI VALIDITÀ DI QUESTE ISTRUZIONI PER L'USO

Questo manuale operativo vale per tutti gli scambiatori di calore a piastre ispezionabili, prodotti e forniti da Kelvion. La denominazione del vostro scambiatore di calore a piastre è indicata sulla targhetta di identificazione - vedi paragrafo „4.2 Identificazione“ (Pagina 24).

# Kelvion

## Designazione degli scambiatori di calore a piastre ispezionabili Kelvion

Tipo di scambiatore di calore a piastre	Denominazione
NT	NT25M NT50T NT50M NT50X NT80M NT100T NT100M NT100X NT150S NT150L NT250S NT250M NT250L NT350T NT350S NT350M NT350L NT500T NT500M NT500X
NX	NX25M NX80M NX100X NX150X NX250L NX350M
LWC - Laser Welded Cassettes	LWC100T LWC100M LWC100X LWC150S LWC150L LWC250S LWC250L LWC350S LWC350M
NP	NP150X NP250L
NL	NL80M NL100M
NW	NW150L NW350L
NF	NF100M NF150L NF350L



Designazione degli scambiatori di calore a piastre ispezionabili Kelvion

Tipo di scambiatore di calore a piastre	Denominazione
ND	ND50T ND50M ND50X ND80M ND100T ND100M ND100X ND150S ND150L
NH	NH250S NH250M NH250L NH350S NH350M NH350L
AHRI	NA02T NA02M NA02X NA03M NA04T NA04M NA04X NA06S NA06L NA10S NA10M NA10L NA14S NA14M NA14L NA20T NA20M NA20X  NC03M NC04X NC06X NC10L  NG02M NG02X NG04T NG04M NG04X NG06S NG06L  NQ06X NQ10L
Concitherm	CT187 CT193

# Kelvion

## Designazione degli scambiatori di calore a piastre ispezionabili Kelvion

Tipo di scambiatore di calore a piastre	Denominazione
Varitherm	VT04
	VT10
	VT20
	VT40
	VT80
	VT130
	VT180
	VT250
	VT405
	VT805
	VT1306
	VT2508
Safetytherm	VT10DS
	VT20DS
	VT40DS
Free-Flow	FA159
	FA161
	FA184
	FA192
	N40



L'elenco aggiornato delle tipologie di scambiatori è disponibile scansionando il QR code o cliccando sul seguente link:

<https://bit.ly/2uwilxP>

## 1.2 RAPPRESENTAZIONE DELLE INFORMAZIONI

### 1.2.1 TESTI IN EVIDENZA

In questo manuale, le informazioni importanti sono evidenziate tramite simboli oppure con una grafia particolare. I seguenti esempi mostrano i casi più importanti.

#### 1.2.1.1 NOTA

Indicazione di sicurezza: Indicazione speciale per un paragrafo informativo.

---

Spiegazione dell'indicazione.

- Il punto contraddistingue i provvedimenti da considerare per l'indicazione
-

# Kelvion

## 1.2.1.2 INDICAZIONI DI AVVERTENZA



### PERICOLO

#### **Pericolo di lesioni con conseguenze mortali**

Indica un pericolo di morte certa o di grave infortunio, in caso di mancato rispetto delle avvertenze.

- La freccia contraddistingue un provvedimento cautelativo da intraprendere per evitare il pericolo.



### AVVERTENZA

#### **Avvertimento di lesioni gravi.**

Indica un possibile pericolo di morte o di grave infortunio, in caso di mancato rispetto delle avvertenze.

- La freccia contraddistingue un provvedimento cautelativo da intraprendere per evitare il pericolo.



### PRUDENZA

#### **Avvertimento di lesioni.**

In caso di mancata osservanza dell'indicazione di avvertimento le conseguenze possono essere gravi danni alla salute.

- La freccia contraddistingue un provvedimento cautelativo da intraprendere per evitare il pericolo.

### ATTENZIONE

#### **Avvertimento di danni materiali**

In caso di mancata osservanza dell'indicazione di avvertimento le conseguenze possono essere dei danni materiali arrecati alla macchina in generale o all'ambiente circostante.

- La freccia contraddistingue un provvedimento cautelativo da intraprendere per evitare il pericolo.

### 1.2.1.3 ISTRUZIONI DI MANOVRA

Eeguire le presenti fasi di lavoro:

**1.** Prima fase di una sequenza di istruzioni di manovra.

Impostazioni necessarie ..... **Valori di impostazione**

**2.** Seconda fase di una sequenza di istruzioni di manovra.

↳ Risultato di questa fase.

### 1.2.1.4 SUGGERIMENTO

---

#### **SUGGERIMENTO**

Ulteriori informazioni utili.

---

## 1.2.2 ABBREVIAZIONI

### Abbreviazioni

PHE	Scambiatore di calore a piastre (Plate Heat Exchanger)
Piastra HE	Piastra dello scambiatore di calore

## 1.2.3 DISEGNI E IMMAGINI

I disegni presenti all'interno di questo manuale sono esemplificativi. Molti dettagli vengono rappresentati in maniera semplificata. Le condizioni reali di uno scambiatore di calore a piastre, prodotto singolarmente, potrebbero non corrispondere a quanto qui riportato. I disegni e le dimensioni del vostro scambiatore di calore a piastre si trovano nella documentazione tecnica fornita per ciascun prodotto.

## 2 INFORMAZIONI IMPORTANTI PER LA SICUREZZA

Lo scambiatore di calore a piastre è stato fabbricato nel rispetto delle ultime norme di sicurezza accettate. Tuttavia lo scambiatore può essere fonte di pericoli per persone o cose nel caso di:

- mancato rispetto delle istruzioni presenti in questo capitolo,
- mancato rispetto delle indicazioni di avvertenza riportati nel presente manuale di istruzione,
- lo scambiatore non venga usato per l'utilizzo previsto.
- Leggere attentamente questo capitolo. Esso contiene informazioni importanti e obblighi da seguire, riguardanti la sicurezza e le operazioni di risoluzione dei problemi relativi allo scambiatore di calore.

## 2.1 RISCHI RELATIVI ALLO SCAMBIATORE

- Lo scambiatore è pesante. In caso di ribaltamento o caduta durante il trasporto, le persone potrebbero rimanerne uccise o gravemente ferite. Se possibile, trasportare lo scambiatore fino a destinazione con l'apposito imballaggio. Utilizzare un'attrezzatura di sollevamento della grandezza adatta soltanto per trasportare lo scambiatore nel punto di installazione. Non sostare mai sotto carichi sospesi e tenere le altre persone a debita distanza da essi.
- Avendo un baricentro alto, gli scambiatori verticali potrebbero rovesciarsi. Alzare uno scambiatore consegnato in posizione orizzontale soltanto poco prima di installarlo. Fissare a terra lo scambiatore verticale in modo che non si rovesci. Se possibile, rimuovere i dispositivi di sollevamento soltanto dopo aver fissato a terra lo scambiatore.
- L'esercizio in presenza di fluidi pericolosi esplosivi, infiammabili, irritanti, tossici, ad alta pressione, molto caldi o molto freddi potrebbe dar luogo a pericoli di irritazione, ustione o intossicazione. Quando si lavora con lo scambiatore, indossare sempre degli indumenti protettivi adatti. Prima di procedere con l'apertura, assicurarsi che lo scambiatore sia vuoto e depressurizzato.
- Aprendo lo scambiatore potrebbero cadere alcune piastre con bordi vivi. Per evitare di far cadere le piastre, farsi aiutare da un'altra persona.
- Elaborando dei fluidi molto freddi o molto caldi, le superfici dello scambiatore di calore a piastre possono essere più fredde di 0°C o più calde di 50°C. Pertanto lo scambiatore può comportare il pericolo di congelamento e ustioni. Proteggere le persone applicando una protezione che eviti il contatto accidentale e installando dei segnali che avvertano del pericolo di congelamento e ustioni
- Bavature, filetti e piastre possono causare tagli. Quando si lavora con lo scambiatore di calore indossare sempre degli indumenti protettivi.

## 2.2 USO CONFORME ALLE DISPOSIZIONI

Uso conforme alle disposizioni

Lo scambiatore di calore a piastre è un componente creato per essere installato in modo permanente in un impianto o in una macchina, allo scopo di trasmettere calore da un fluido emittente ad un fluido assorbente.

Raccomandiamo di mettere in funzione lo scambiatore solo dopo aver controllato che l'impianto o la macchina in cui deve essere integrato sia conforme alle regolamentazioni nazionali, alle norme e agli standard di sicurezza applicabili.

Lo scambiatore di calore a piastre è un'attrezzatura tecnica non intesa per un uso privato. È pensato fondamentalmente per un utilizzo da posizione fissa.

Lo scambiatore è stato progettato e costruito appositamente per le condizioni operative specificate e attestate nella documentazione tecnica:

- min./max. pressione consentita
- min./max. temperatura consentita
- Portata dei fluidi
- Tipo e composizione dei fluidi
- Carichi aggiuntivi, se permessi
- Il mancato rispetto delle suddette condizioni operative porterà all'annullamento della garanzia e dell'autorizzazione per l'esercizio. Lo stesso vale per modifiche essenziali apportate allo scambiatore senza alcuna autorizzazione.
- Contattare l'Ufficio Vendite Kelvion per verificare i requisiti e le modifiche che possono rendersi necessarie.



Per utilizzo conforme alle disposizioni si intende anche:

- l'osservanza delle presenti istruzioni d'uso e della documentazione tecnica in dotazione.
- che lo scambiatore di calore a piastre sia in condizioni tecnicamente perfette; ad es. non presenti difetti visibili come tiranti allentati o mancanti, perdite dovute a piastre difettose e/o alle guarnizioni del telaio.
- il rispetto delle normative nazionali e internazionali vigenti nel luogo di utilizzo, nonché le leggi, le ordinanze e le direttive, ad es. in materia di sicurezza sul lavoro e antinfortunistica, anche se tali normative non sono specificatamente indicate nel presente manuale operativo.

## **2.3 QUALIFICA DEL PERSONALE**

I soggetti incaricati del montaggio, del trasporto, dell'installazione, della messa in funzione, del funzionamento, dello smontaggio o della manutenzione dello scambiatore devono essere in possesso delle seguenti conoscenze:

- conoscenza basilare di principi meccanici,
- conoscenza dell'impianto e/o della macchina in cui lo scambiatore deve essere integrato,
- conoscenze dei relativi termici tecnici

Per garantire la sicurezza, queste attività devono essere eseguite solo da personale tecnico opportunamente addestrato che operi sotto la supervisione di un tecnico specialista.

Per tecnico specialista si intende una persona che a causa della sua formazione, delle sue esperienze nonché della sua conoscenza in materia di normativa vigente è in grado di

- valutare il lavoro che gli è stato incaricato di svolgere
- identificare i possibili rischi e pericoli
- e di intraprendere i provvedimenti di sicurezza adeguati.

Lo specialista deve rispettare regole tecniche pertinenti, come le norme contro gli infortuni.

## 2.4 OBBLIGHI DEL GESTORE

La società operativa è responsabile delle operazioni di messa in sicurezza dello scambiatore di calore a piastre.

### 2.4.1 GARANTIRE UN FUNZIONAMENTO SICURO

In qualità di gestore dovrete garantire che:

- lo scambiatore di calore venga messo in funzione soltanto secondo il suo uso previsto (vedere capitolo 2.2),
- vengono prese misure di sicurezza tali che la pressione consentita per lo scambiatore di calore a piastre, non venga superata di oltre il 10%.
- non ci sarà nessun logoramento di determinati componenti dello scambiatore per cause dovute a condizioni ambientali sfavorevoli

#### Condizioni ambientali sfavorevoli

Componente	Condizioni ambientali sfavorevoli
Guarnizioni	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gas e/o aerosol aggressivi presenti nell'aria</li><li>• Effetti dovuti a raggi UV (ad es. raggi solari)</li><li>• Temperature estreme</li></ul>
Componenti metallici	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gas e/o aerosol aggressivi presenti nell'aria</li><li>• Umidità</li></ul>

- tutte le operazioni di manutenzione / ispezioni vengano eseguite ad intervalli regolari. Gli intervalli di tempo devono essere stabiliti in base alla zona di utilizzo, alla natura dei fluidi, al potenziale di pericolo e alle normative in vigore per l'esercizio della macchina.
- il personale controlli regolarmente l'assenza di perdite nello scambiatore. Se necessario, queste ultime devono essere riparate senza esitazioni.

## 2.4.2 FORMAZIONE DEL PERSONALE

In qualità di gestore dovete erogare una formazione periodica al vostro personale in relazione ai seguenti argomenti:

- rispetto ed utilizzo del manuale di istruzioni di esercizio nonché delle normative vigenti,
- utilizzo dello scambiatore in conformità con l'uso previsto,
- rispetto delle istruzioni di utilizzo in vigore dal gestore,
- comportamenti da tenere nei casi di emergenza

## 2.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

Per proteggersi da infortuni è necessario:

- indossare guanti resistenti, indumenti protettivi, scarpe antinfortunistiche, casco e, se necessaria per lavorare con lo scambiatore, protezioni per gli occhi o per il viso (soprattutto quando si fa uso di fluidi esplosivi, infiammabili, caustici o tossici).

## 2.6 ULTERIORI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

### 2.6.1 QUANDO SI UTILIZZANO FLUIDI PERICOLOSI

Quando si utilizzano fluidi esplosivi, infiammabili, caustici o tossici, è bene adottare un'attrezzatura protettiva aggiuntiva che protegga dagli infortuni.

- Porre al di sotto dello scambiatore un recipiente abbastanza capiente che possa raccogliere l'intero contenuto. Questo recipiente deve essere realizzato con un materiale in grado di resistere in maniera permanente ai fluidi.
- Porre una protezione anti schizzo per evitare che persone o oggetti vengano raggiunti dal fluido in caso di perdite dal pacco piastre.
- In caso di fluidi esplosivi e infiammabili prevedere la messa a terra della macchina.

# Kelvion

## 2.6.2 QUANDO SI UTILIZZANO FLUIDI FREDDI

Quando la temperatura della superficie dello scambiatore di calore a piastre è inferiore a 0 °C è necessario utilizzare le seguenti attrezzature di sicurezza:

- un materiale isolante che eviti il congelamento dello scambiatore,
- una protezione contro il contatto accidentale, che eviti congelamenti,
- apposita segnaletica che indichi il pericolo di basse temperature.

## 2.6.3 QUANDO SI UTILIZZANO FLUIDI CALDI

Quando la temperatura della superficie dello scambiatore di calore a piastre è superiore a +50 °C è necessario utilizzare le seguenti attrezzature di sicurezza:

- una protezione da contatto per evitare ustioni alle persone che entrano in contatto con esso,
- apposita segnaletica che indichi il pericolo di alte temperature.

## 2.7 GARANZIA

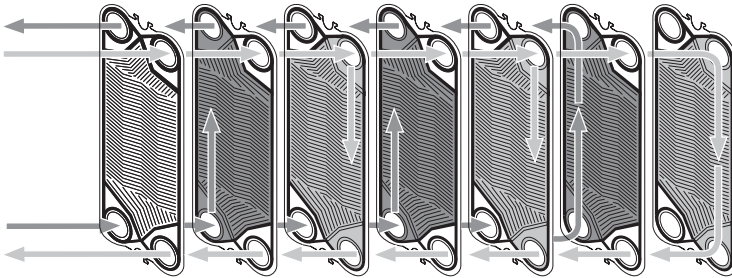
La garanzia si applica esclusivamente alla versione dello scambiatore consegnato e smetterà di essere valida qualora lo scambiatore venisse installato in modo non corretto o utilizzato diversamente da quanto indicato dall'uso previsto.

### 3 DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

Le piastre dello scambiatore di calore sono disposte in serie; tra piastre adiacenti si ha la formazione spazi aperti, detti canali. I fluidi presenti nello scambiatore scorrono attraverso i canali seguendo diverse direzioni.

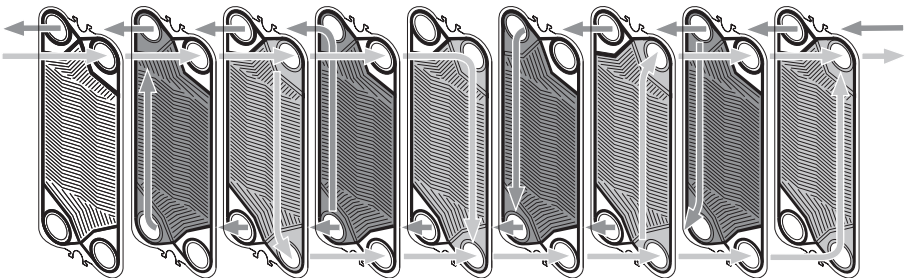
#### 3.1 SCAMBIATORE A PASSAGGIO SINGOLO O A PASSAGGI MULTIPLI

Normalmente si utilizzano degli scambiatori a passaggio singolo, in cui tutti i tubi di entrata e di uscita siano collegati ad una piastra fissa, ossia sullo stesso lato.



Percorso del fluido in uno scambiatore a passaggio singolo

Delle piccole differenze di temperatura tra i fluidi possono richiedere uno scambiatore a passaggi multipli. In questo caso, i tubi di collegamento si trovano sulla piastra fissa e sulla piastra mobile, ossia su entrambi i lati.

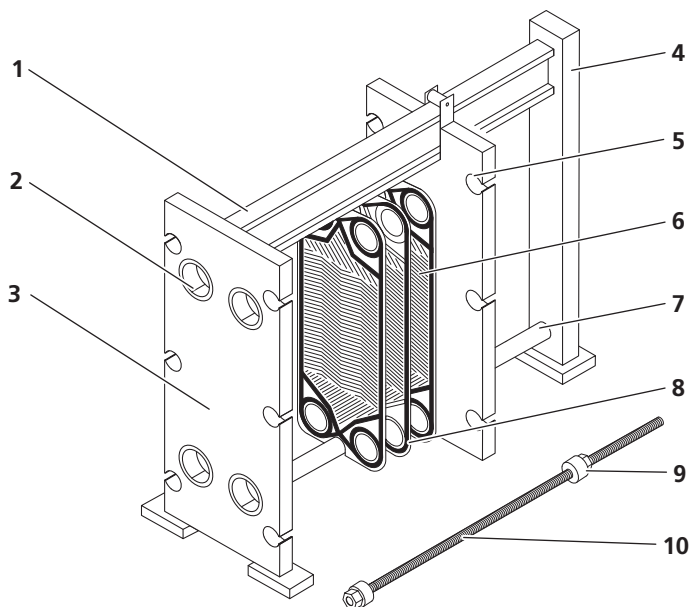


Percorso del fluido in uno scambiatore a passaggi multipli

## 4 PANORAMICA E DESCRIZIONE

### 4.1 STRUTTURA DI BASE

Di seguito viene mostrata la struttura di base generale di uno scambiatore di calore a piastre.



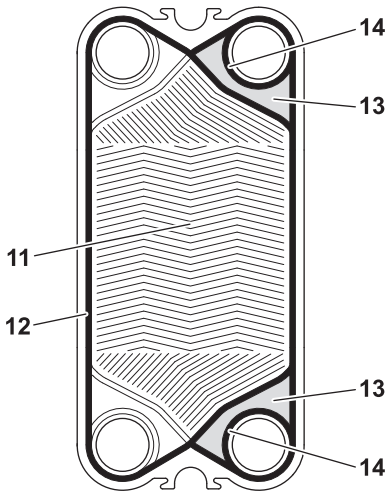
Componenti di uno scambiatore di calore a piastre ispezionabile

Nr.	Componente	Nr.	Componente
1	Asse superiore	6	Piastre dello scambiatore
2	Connessioni	7	Asse guida inferiore
3	Piastra fissa	8	Guarnizione della piastra
4	Colonna	9	Dado sul perno di serraggio
5	Piastra mobile	10	Tirante

Il pacco piastre è costituito da singole piastre corrugate e dalle guarnizioni ad esse legate.

Le guarnizioni chiudono ermeticamente i fluidi separandoli l'uno dall'altro e dall'ambiente esterno. Per ulteriori dettagli vedi „8.2 Perdite dallo scambiatore“ (Pagina 100).

Il numero e la disposizione delle piastre dipende dai requisiti richiesti nell'ordine.



Elementi costitutivi di una piastra

Nr.	Componente	Nr.	Componente
11	Zona di distribuzione della piastra	13	Area di sicurezza in caso di perdite
12	Guarnizione della piastra	14	Sezioni anello di tenuta

## 4.2 IDENTIFICAZIONE

Ogni scambiatore di calore fabbricato da Kelvion è dotato di una targa posta sulla parte esterna della piastra fissa dello scambiatore. Di norma riporta informazioni riguardo a:

- Modello dello scambiatore
- Numero di serie
- Livelli pressioni ammesse
- Temperature ammesse
- Pressione
- Capacità volumetrica
- Peso a vuoto
- Anno di costruzione
- Valori di tensionamento a max. ed a min.
- Produttore

La targa fornisce anche delle informazioni aggiuntive relative al progetto.

### 4.2.1 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Ogni scambiatore di calore viene consegnato con un foglio che riporta le dimensioni del prodotto e/o uno schema d'insieme e uno schema circuitale.

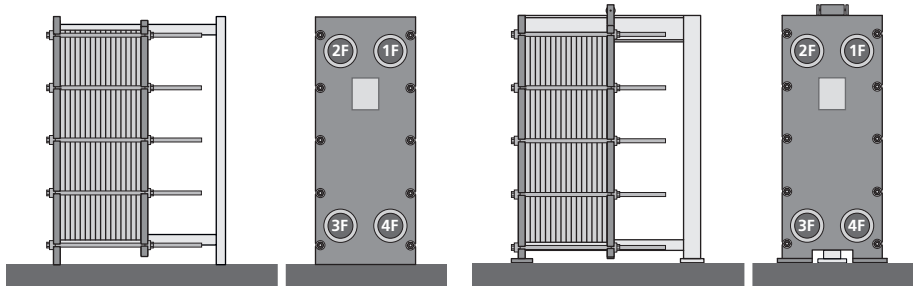
Il foglio con le dimensioni e/o lo schema d'insieme includono anche le dimensioni esterne, il tipo, la grandezza e la posizione dei collegamenti per le tubazioni.

Lo schema di flusso mostra la disposizione specifica delle piastre presenti all'interno dello scambiatore, il modello, il materiale e lo spessore delle piastre. Inoltre, indicano il materiale delle guarnizioni e le parti NOS.



## 4.3 TELAI

Gli scambiatori di calore prodotti da Kelvion sono disponibili con diversi tipi di telaio a seconda del loro utilizzo specifico. Le versioni base sono quelle con telai di tipo C e B, quest'ultimo è il più utilizzato per i pacchi piastre più lunghi. Le varianti per modelli specifici sono indicate con ulteriori abbreviazioni.



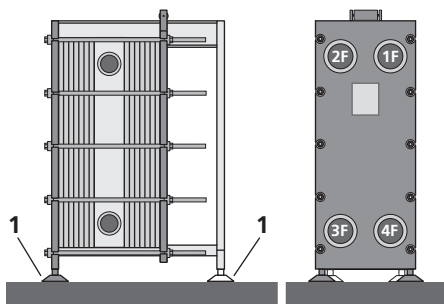
Telaio C con colonna

Scambiatore di calore a piastre con telaio B

### Dettagli particolari di realizzazione

Per le applicazioni nei campi alimentare e farmaceutico vengono impiegate delle speciali versioni in acciaio inossidabile, che possono includere delle piastre intermedie ideate per separare le singole sezioni.

Alcuni telai sono dotati di piedini con altezza regolabile [1].



Versione con piedini regolabili in altezza

# Kelvion

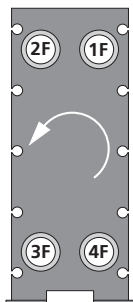
## 4.3.1 INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni possono essere collegate alla piastra fissa, alla piastra mobile e alla piastra intermedia. Nel foglio che riporta le dimensioni, così come nello schema circuitale e nello schema d'insieme, si può controllare la posizione e il tipo di collegamento dei tubi.

I collegamenti delle tubazioni sulla piastra fissa e sulla piastra mobile sono numerati secondo lo schema seguente.

### Piastra fissa

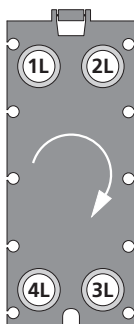
Guardando la piastra fissa dall'esterno, la numerazione dei collegamenti segue l'ordine continuo 1F–4F in senso antiorario.



Collegamenti della piastra fissa 1F–4F

### Piastra mobile

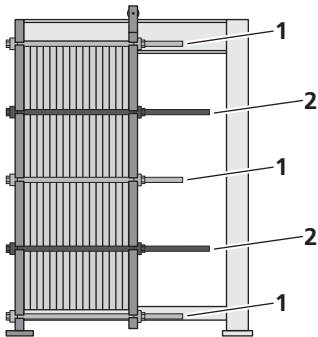
Guardando la piastra mobile dall'esterno, la numerazione dei collegamenti segue l'ordine continuo 1L–4L in senso orario.



Collegamenti della piastra mobile 1L–4L

### 4.3.2 TIRANTI E PRETENSIONAMENTO

I telai dello scambiatore includono almeno quattro tiranti [1]. Sugli scambiatori con più di quattro tiranti per lato, di solito ci sono due tiranti più lunghi per ogni lato, ossia i cosiddetti tiranti di pretensionamento [2] che servono per il pretensionamento del pacco piastre. Vedere anche il capitolo „7.9.4 Installazione delle piastre nello scambiatore con telaio B“ (Pagina 96).



Tiranti di pretensionamento più lunghi (da cinque coppie di tiranti)

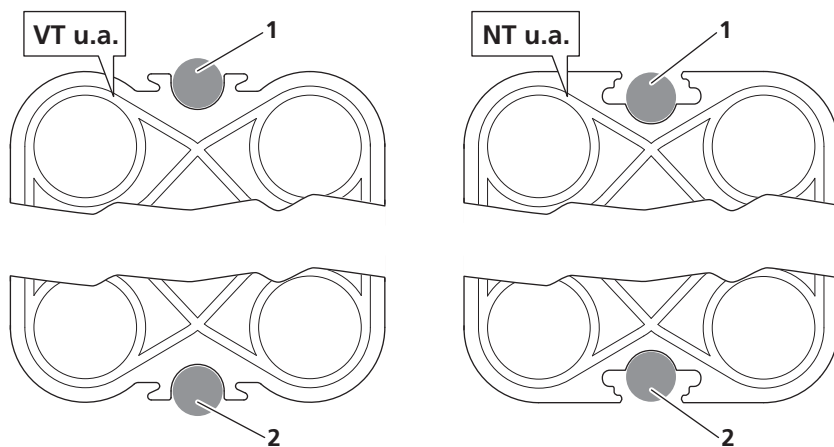
### 4.3.3 MONTAGGIO DELLE PIASTRE NEL TELAIO

Le piastre dello scambiatore vengono installate nel telaio a seconda del tipo di telaio.

# Kelvion

## 4.3.3.1 TELAIO C

Nei telai di tipo C le piastre poggiano sulla barra portante inferiore [2], mentre la barra superiore [1] ne assicura la direzione. Vedere il capitolo „7.4 Apertura dello scambiatore“ (Pagina 75).



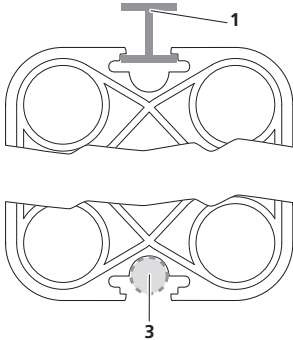
Piastra per telai di tipo C delle serie VT e NT

### 4.3.3.2 TELAI B

Nei telai di tipo B le piastre sono tenute sospese direttamente dall'asse superiore [1] o poste sotto all'asse superiore tramite una speciale asse di sospensione [2]. L'asse di collegamento inferiore [3] ne assicura la direzione.

#### Variante 1

La variante è la versione standard e riguarda tutti gli scambiatori non inclusi tra le varianti 2 e 3.

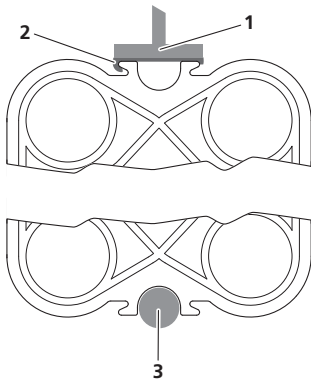


Variante 1: Versione standard

#### Variante 2

- Elemento portante superiore (1) con speciale asse di sospensione A

La variante riguarda lo scambiatore di calore a piastre VT 20/40/405/80/805 e PWT FA 161/184.



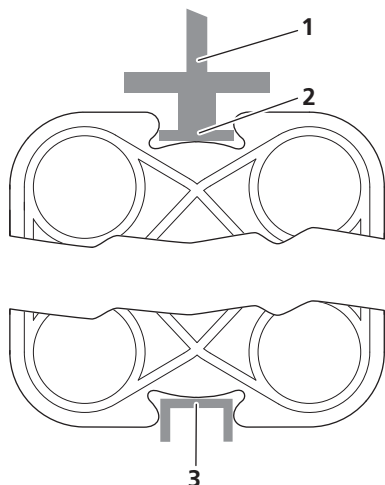
Variante 2: barre superiore (1) con speciale barra di sospensione (2)

# Kelvion

## Variante 3

- Asse superiore [1] con speciale asse di sospensione B [2]

La variante riguarda i PHE NT 500, VT 130, 1306, 1309, 250, 2508 e i PHE FA 192 e CT 193.



Variante 3: asse superiore (1) con speciale asse di sospensione B (2)

## 4.4 PIASTRE DELLO SCAMBIATORE

Il materiale di cui sono formate le piastre dello scambiatore è scelto in base ai requisiti del cliente (ad es. pressione, temperatura, natura dei fluidi, modalità operativa).

Indicazione di sicurezza: Abrasione del materiale presente sulle piastre

In alcuni speciali utilizzi è comune che si verifichi l'abrasione del materiale delle piastre a causa dei fluidi. L'abrasione del materiale potrebbe portare a guasti, perdita della funzionalità delle piastre con miscelamento dei fluidi.

## 4.5 GUARNIZIONI DELLE PIASTRE DELLO SCAMBIATORE E DEL TELAIO

Il materiale delle guarnizioni delle piastre dello scambiatore è scelto in base ai requisiti del cliente (ad es. pressione, temperatura, nature dei fluidi, modalità operativa).

Le guarnizioni in elastomero sono disponibili in materiali e varianti differenti (ad es. guarnizioni con due soli occhielli). Il materiale di cui sono costituite le guarnizioni è contrassegnato in modo chiaro e univoco da un colore.

La maggior parte delle guarnizioni per piastre vengono fissate senza colla, sfruttando un giunto meccanico presente sul bordo della piastra stessa. In alternativa le guarnizioni possono anche essere incollate.

Il tipo di guarnizione utilizzato tra il pacco piastre ed i componenti del telaio dipende dal tipo di telaio. Si possono distinguere due tipi di guarnizioni per telaio:

- Anelli di tenuta inseriti nelle apposite scanalature ricavate nel telaio.
- Parti preformate in elastomero che rivestono l'intera apertura e forniscono l'effetto sigillante su entrambi i lati, tra il pacco piastre e gli attacchi con la flangia della tubazione.

Indicazione di sicurezza: Modifica del materiale delle guarnizioni

---

A causa degli agenti esterni e per via dei fluidi che scorrono all'interno dello scambiatore, nel tempo le guarnizioni possono perdere le proprietà di tenuta iniziali, provocando la perdita di liquidi e danneggiamenti.

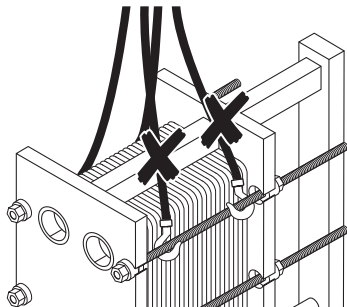
---

## 5 MONTAGGIO E COLLEGAMENTO DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE



**PERICOLO**

**Pericolo di morte in caso di caduto del carico!**



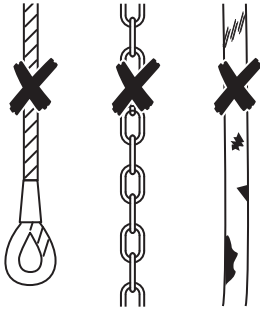
- ➔ Trasportare lo scambiatore di calore a piastre sempre in orizzontale.
- ➔ Non trasportare mai lo scambiatore di calore a piastre agganciandolo ai tiranti





## PERICOLO

**Pericolo di morte a causa di utilizzo di dispositivi di imbracatura non idonei!**

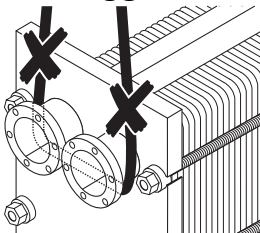


- Non utilizzare mai cavi o catene in acciaio.
- Usare esclusivamente imbracature circolari non danneggiate.



## PRUDENZA

**Danneggiamento dei bocchettoni di collegamento**



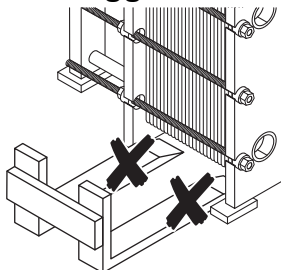
- Non collegare mai l'imbracatura di sollevamento ai bocchettoni di collegamento.

# Kelvion



## PRUDENZA

### Danneggiamento del pacco piastre dello scambiatore

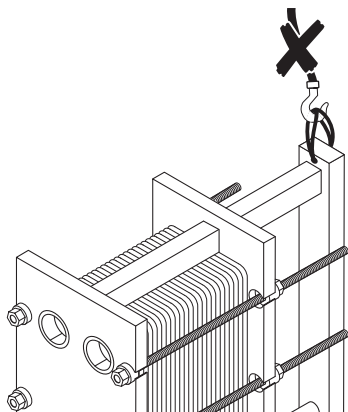


- Non trasportare mai lo scambiatore di calore a piastre con un carrello elevatore.
- Trasportare lo scambiatore di calore a piastre tenendolo sempre sospeso.



## PRUDENZA

### Danno allo scambiatore di calore



- Non attaccare mai l'attrezzatura di sollevamento ai fori praticati nel supporto.

## 5.1 ISPEZIONE DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE ALLA CONSEGNA

Se al momento della consegna si notano dei danni agli oggetti o all'imballaggio, si prega di annotare immediatamente l'entità e il tipo di danno già sul documento di trasporto e di farlo controfirmare dallo spedizioniere.

### 5.1.1 VARIANTI DI TRASPORTO

Lo scambiatore di calore a piastre completamente assemblato, viene imballato orizzontalmente o verticalmente, a seconda della realizzazione. I collegamenti per i tubi sono opportunamente otturati.

- Gli scambiatori di calore a piastre consegnati in posizione orizzontale sono legati su pallet con la piastra fissa verso il basso.
- Gli scambiatori di calore a piastre consegnati in verticale sono fissati spesso su tavole o pallet in legno.

### 5.1.2 CARATTERISTICHE SPECIFICHE DI TRASPORTO

- Le basi regolabili in altezza del telaio BC sono sostituite da basi idonee al trasporto. Le basi regolabili sono accluse allo scambiatore di calore.
- Lo scambiatore di calore può essere riempito con del gas secco con una sovrappressione max. di 1 bar. **ATTENZIONE!** Prima di rimuovere le flange di trasporto, ridurre la sovrappressione tramite la valvola predisposta per il drenaggio.
- Controllare che tutti i dadi dei tiranti siano serrati in modo adeguato. Qualora durante il trasporto si allentassero i dadi, bisogna serrare il pacco piastre dello scambiatore alla misura di serraggio a max. (vedi la targa). Se necessario, contattare il proprio Ufficio Vendite Kelvion.

## 5.2 TRASPORTO DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE



### AVVERTENZA

#### **Pericolo di morte a causa del peso dello scambiatore di calore a piastre**

L'utilizzo di un dispositivo di trasporto inadeguato o non sicuro può comportare incidenti mortali.

- Procedere con la sistemazione dello scambiatore di calore a piastre consegnato in orizzontale solo sul luogo di montaggio - vedi paragrafo „5.3 Sistemazione nel luogo di installazione per uno scambiatore consegnato in orizzontale“ (Pagina 37).

#### **5.2.1 TRASPORTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CONSEGNATO IN ORIZZONTALE**

- Lasciando inalterate le cinghie di trasporto e utilizzando un muletto, trasportare lo scambiatore fino al luogo di installazione, lasciandolo sul pallet in posizione orizzontale.
- Spostare lo scambiatore di calore a piastre solo come descritto alla sezione „5.3 Sistemazione nel luogo di installazione per uno scambiatore consegnato in orizzontale“ (Pagina 37).

#### **5.2.2 TRASPORTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CONSEGNATO IN VERTICALE**

Se lo scambiatore viene consegnato in posizione verticale, deve essere trasportato a destinazione tenendolo sospeso.

## 5.3 SISTEMAZIONE NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE PER UNO SCAMBIATORE CONSEGNATO IN ORIZZONTALE



### AVVERTENZA

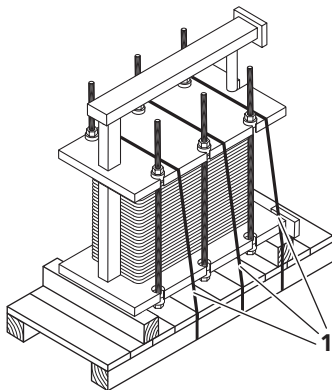
#### **Pericolo di infortuni nella sistemazione verticale di uno scambiatore di calore a piastre consegnato in orizzontale**

L'uso di imbracature circolari per il sollevamento e l'inclinazione dello scambiatore può comportare il rischio di gravi infortuni.

- Fissare l'attrezzatura per il sollevamento in modo da evitare che si allenti.
- Evitare di inclinare lo scambiatore in modo brusco o a scatti.
- Indossare guanti resistenti, scarpe antinfortunistiche e un casco di protezione.

Eseguire le presenti fasi di lavoro:

1. Rimuovere dallo scambiatore di calore a piastre tutte le cinghie per il trasporto [1] ed il pallet.

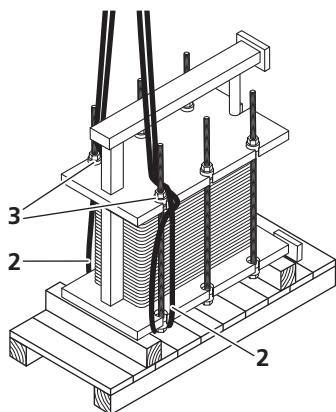


Rimozione di tutte le cinghie per il trasporto

# Kelvion

2. Fissare un'imbracatura circolare [2] intorno ai dadi di tensionamento superiori [3] della piastra fissa.

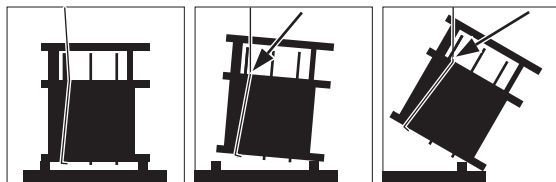
**!** Scorrere l'imbracatura verso l'alto in modo da avvolgere i bulloni superiori, situati su entrambi i lati della piastra mobile. Poi sollevare le cinghie con una gru.



Fissaggio delle imbracature

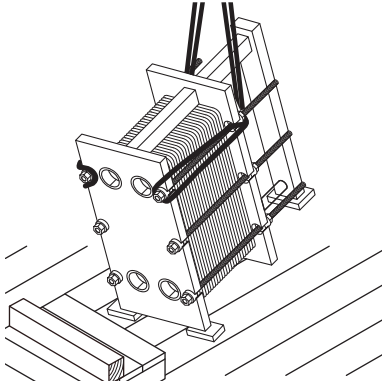
3. Sollevare lentamente lo scambiatore dal pallet tirandolo dietro al suo punto di gravità.

**!** Assicurarsi che l'imbracatura circolare sia sempre ben fissata ai bulloni superiori.



Lento sollevamento dello scambiatore di calore a piastre dietro il punto di gravità

4. Appoggiare lentamente lo scambiatore di calore a piastre sul bordo del piastrone fisso o sulle sue basi. Allineare lo scambiatore di calore a piastre e portarlo nella sua posizione finale nel luogo di installazione.



Appoggiare lentamente lo scambiatore di calore a piastre al terreno

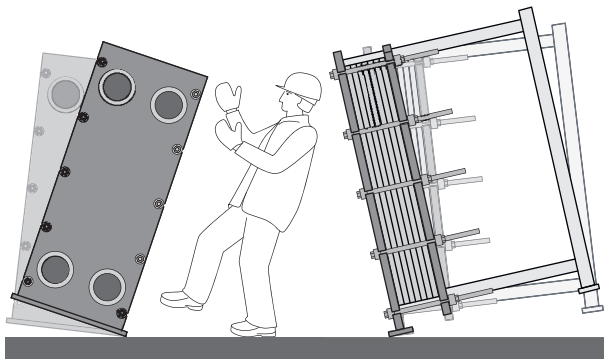


## PERICOLO

### Pericolo di morte per il rovesciamento dello scambiatore di calore a piastre

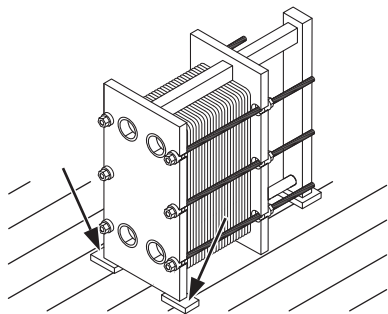
Alcuni modelli di scambiatore possono rovesciarsi molto facilmente a causa di un baricentro alto.

- Dopo aver alzato lo scambiatore fissarlo con dei bulloni nel punto di installazione o in una posizione temporanea. Poi rimuovere l'attrezzatura per il sollevamento.



# Kelvion

5. Dopo aver alzato lo scambiatore fissarlo con dei bulloni nel punto di installazione o in una posizione temporanea. Poi rimuovere l'attrezzatura per il sollevamento.



Fissaggio dello scambiatore di calore a piastre al pavimento

6. Rimuovere solo in un secondo momento l'imbracatura e gli altri mezzi ausiliari utilizzati.

↳ Lo scambiatore è ora posizionato verticalmente.



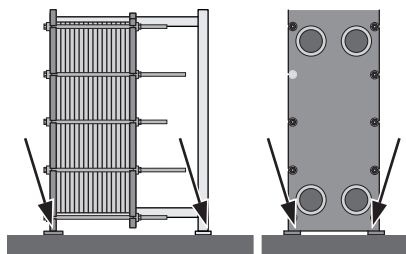
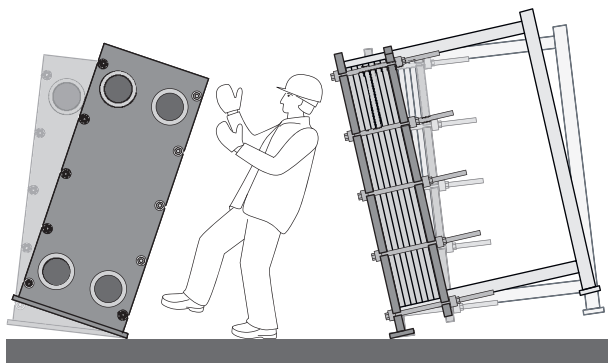
## 5.4 TRASFERIMENTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE VERTICALE



### PERICOLO

#### Pericolo di morte per il rovesciamento dello scambiatore di calore a piastre

Alcuni modelli di scambiatore possono rovesciarsi molto facilmente a causa di un baricentro alto.



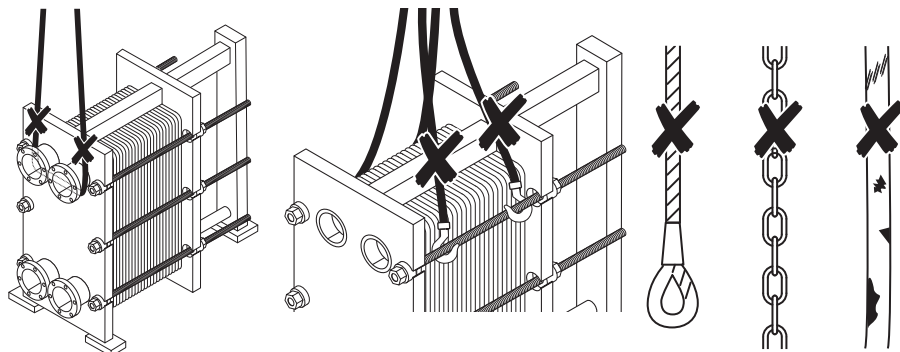
- Lasciare lo scambiatore fissato alle tavole in legno fino a che non è stato trasportato nel luogo in cui deve essere installato.
- Svitare lo scambiatore di calore a piastre dalle tavole di legno solo dopo averlo fissato ad un'attrezzatura di sollevamento.
- Assicurarsi che la superficie d'installazione sia sufficientemente grande tale da ospitare lo scambiatore, ben livellata e in grado di sostenere il carico.
- Bullonare lo scambiatore fissandolo nel luogo di installazione previsto.



## PERICOLO

### Pericolo di morte per la caduta dello scambiatore di calore a piastre

Lo scambiatore potrebbe cadere nel caso in cui l'attrezzatura in modo corretto o venga utilizzata un'attrezzatura di dimensioni non idonee.



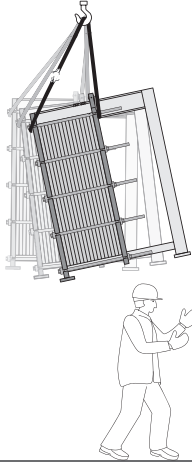
- Fissare sempre l'attrezzatura di sollevamento come descritto nei capitoli seguenti.
- Non fissare mai l'attrezzatura di sollevamento ai tiranti dello scambiatore.
- Non fissare mai l'attrezzatura di sollevamento ai collegamenti dei tubi.
- Usare esclusivamente delle imbracature circolari intatte e abbastanza lunghe in modo da utilizzarle come attrezzatura di sollevamento da fissare ai dadi di tensionamento.
- Quando l'attrezzatura di sollevamento è direttamente in contatto con lo scambiatore non usare mai catene o corde d'acciaio con anelli di trazione per sollevare lo scambiatore.
- Prima di trasportare lo scambiatore assicurarsi che l'attrezzatura di sollevamento riesca a portare bene il suo peso piastre



## PERICOLO

### Pericolo di morte per la caduta dello scambiatore di calore a piastre

Il peso elevato di uno scambiatore in caduta può essere letale.



- Non sostare mai sotto a carichi sospesi.
- Tenere le persone non coinvolte nelle manovre di spostamento lontane dalla zona di pericolo.
- Non afferrare l'attrezzatura di sollevamento dopo aver sollevato lo scambiatore.

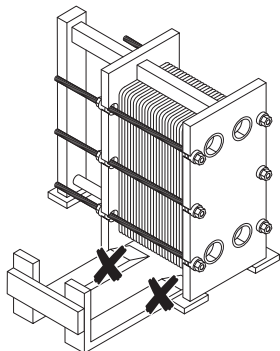
Lo scambiatore in sospensione può facilmente oscillare. L'imbracatura potrebbe staccarsi dai dadi di tensionamento.

- Nella scelta delle imbracature considerare che il baricentro dello scambiatore non si trova in mezzo, ma più vicino alla piastra fissa.
- Sollevare lo scambiatore con attenzione, evitando oscillazioni laterali.

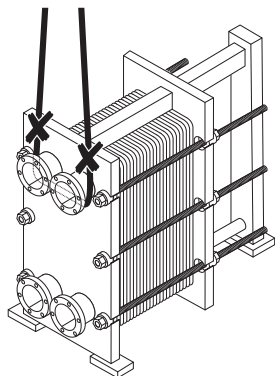
## ATTENZIONE

### Danneggiamento dello scambiatore dovuto ad un errato sollevamento

Se si solleva lo scambiatore di calore a piastre direttamente con un muletto che entra in contatto diretto con la base del pacco piastre, si verificherà un danno delle piastre dello scambiatore di calore.



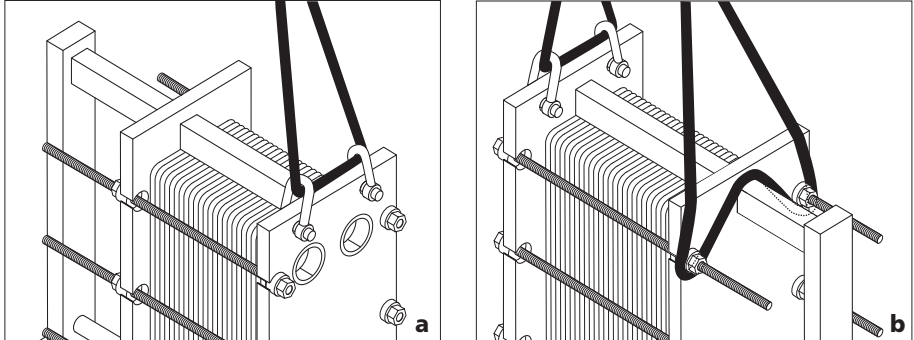
→ Non sollevare mai lo scambiatore dalla base del pacco piastre.



Se l'attrezzatura di sollevamento viene fissata ai collegamenti dei tubi, questi potrebbero piegarsi, rompersi o staccarsi.

- Non fissare mai l'attrezzatura di sollevamento ai collegamenti dei tubi.
- Fissare sempre l'attrezzatura di sollevamento, come descritto nei paragrafi „5.4.1 Imbracatura dello scambiatore di calore a piastre con fascia e anelli di trazione.“ (Pagina 45) e „5.4.6 Imbracatura laterale dello scambiatore con fasce di sollevamento circolari“ (Pagina 51).

### 5.4.1 IMBRACATURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CON FASCIA E ANELLI DI TRAZIONE.



Fissare prima l'imbracatura più corta e poi l'imbracatura circolare più lunga.

Fissaggio delle imbracature



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

1. Fissare una imbracatura circolare agli anelli di trazione montati sulla piastra fissa [a].
2. Applicare un'ulteriore imbracatura circolare sull'asse superiore, intorno alla coppia di dadi di tensionamento [b].

**!** Quando si utilizzano due imbracature circolari è necessario usarle di due lunghezze differenti!

Sollevamento



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Sollevare lentamente lo scambiatore fino a che le imbracature sono tese in modo uguale e lo scambiatore si trova in posizione quasi orizzontale.

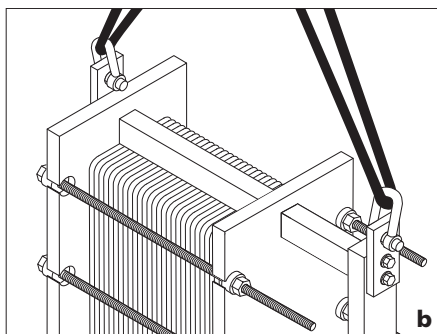
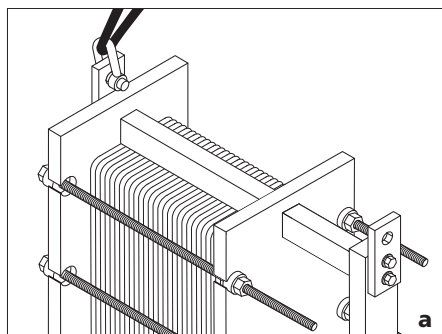
Appoggio



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Appoggiare lentamente lo scambiatore sopra al piano di installazione predisposto. Evitare che tocchi il pavimento a scatti.

## 5.4.2 IMBRACATURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE PREVIO UTILIZZO DI PIATTI DI SOSPENSIONE BULLONATI



Fissare prima l'imbracatura circolare più corta e poi quella più lunga

Fissaggio delle imbracature



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

1. Fissare un'imbracatura circolare all'anello di trazione montato sulla piastra fissa [a]. (è consentito l'utilizzo di catene e corde d'acciaio solo se non vengono a diretto contatto con lo scambiatore di calore. In caso contrario lo scambiatore potrebbe danneggiarsi.)
  2. Fissare un'altra imbracatura circolare all'anello di trazione montato sulla colonna [b].
- !** Quando si utilizzano due imbracature circolari è necessario usarle di due lunghezze differenti!

Sollevamento



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Sollevare lentamente lo scambiatore fino a che le imbracature sono tese in modo uguale e lo scambiatore si trova in posizione quasi orizzontale.

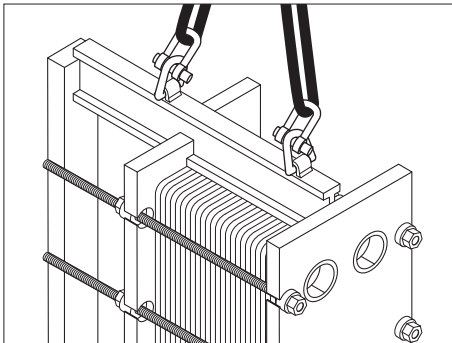
Appoggio



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Appoggiare lentamente lo scambiatore sopra al piano di installazione predisposto. Evitare che tocchi il pavimento a scatti.

### 5.4.3 IMBRACATURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CON ALETTE DI SOSPENSIONE SALDATE



Allacciamento delle imbracature agli anelli di trazione montate su alette di sospensione

Fissaggio delle imbracature



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Fissare l'imbracatura circolare agli anelli di trazione montati sulle alette di sospensione. (é consentito l'utilizzo di catene e corde d'acciaio solo se non vengono a diretto contatto con lo scambiatore di calore. In caso contrario lo scambiatore potrebbe danneggiarsi.)

# Kelvion

Sollevamento



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Sollevare lentamente lo scambiatore fino a che le imbracature sono tese in modo uguale e lo scambiatore si trova in posizione quasi orizzontale.

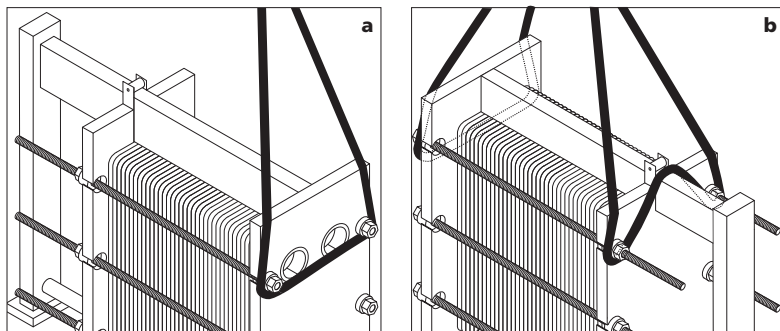
Appoggio



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Appoggiare lentamente lo scambiatore sopra al piano di installazione predisposto. Evitare che tocchi il pavimento a scatti.

## 5.4.4 IMBRACARE LO SCAMBIATORE DI CALORE CON IMBRACATURE ROTONDE



Allacciamento dell'imbracatura sulla piastra fissa et poi su quella mobile, sormontando la barra dal lato superiore



Fissaggio delle imbracature



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- 1.** Fissare l'imbracatura circolare intorno alla coppia di dadi di tensionamento **[a]** situata in alto, sulla parte esterna della piastra fissa. Nel caso in cui i dadi siano un po' sporgenti, l'imbracatura deve essere fissata completamente intorno alla piastra fissa.
- 2.** Posizionare un'altra imbracatura circolare intorno alla coppia di dadi di tensionamento **[b]**.  
**!** Quando si utilizzano due imbracature circolari è necessario usarle di due lunghezze differenti!

Sollevamento



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Sollevare lentamente lo scambiatore fino a che le imbracature sono tese in modo uguale e lo scambiatore si trova in posizione quasi orizzontale.

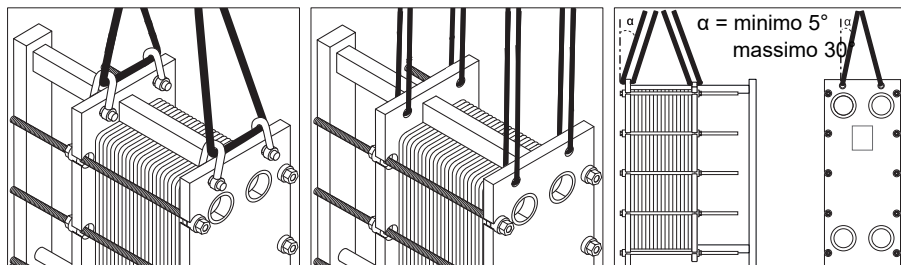
Appoggio



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Appoggiare lentamente lo scambiatore sopra al piano di installazione predisposto. Evitare che tocchi il pavimento a scatti.

## 5.4.5 IMBRACATURA DEL PHE DALLA BASE E DALLA PIASTRA DI PRESSIONE



Attaccare le imbracature rotonda ai buchi che si trovano sulle piastre fissa e mobile

Fissaggio delle imbracature



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Fissare una fascia rotonda con golfari a ciascun foro di ancoraggio oppure ai fori di sollevamento su piastra fissa e piastra mobile.

**!** L'angolo di imbracatura deve essere compreso tra 5 ° e 30 °.

Sollevamento



Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Sollevare lentamente lo scambiatore fino a che le imbracature sono tese in modo uguale e lo scambiatore si trova in posizione quasi orizzontale.

Appoggio

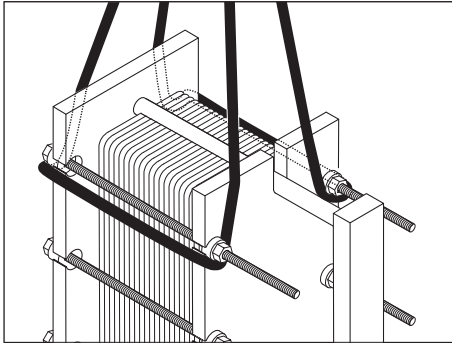


Eeguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Appoggiare lentamente lo scambiatore sopra al piano di installazione predisposto. Evitare che tocchi il pavimento a scatti.

### 5.4.6 IMBRACATURA LATERALE DELLO SCAMBIATORE CON FASCE DI SOLLEVAMENTO CIRCOLARI

- Scegliere questo tipo di trasporto se i metodi di imbracatura descritti nei capitoli precedenti non sono disponibili o applicabili.



Fissaggio laterale dell'imbracatura circolare alla coppia di dadi di tensionamento situata in alto

Fissaggio delle imbracature



Eseguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Fissare un'imbracatura sufficientemente lunga o due imbracature della stessa lunghezza legandole intorno alla coppia superiore di dadi situata sui lati esterni dello scambiatore.

Sollevamento



Eseguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Sollevare lentamente lo scambiatore fino a che le imbracature sono tese in modo uguale e lo scambiatore si trova in posizione quasi orizzontale.

Appoggio



Eseguire le presenti fasi di lavoro:

- ➔ Appoggiare lentamente lo scambiatore sopra al piano di installazione predisposto. Evitare che tocchi il pavimento a scatti.

# Kelvion

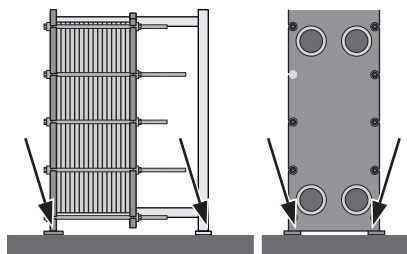
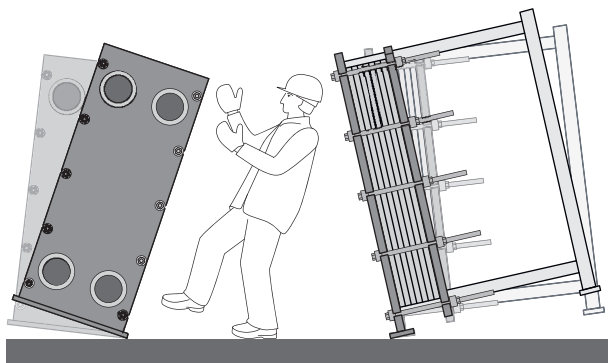
## 5.5 MONTAGGIO E COLLEGAMENTO DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE



**PERICOLO**

### Pericolo di morte per il rovesciamento dello scambiatore di calore a piastre

Alcuni modelli di scambiatore possono rovesciarsi molto facilmente a causa di un baricentro alto.



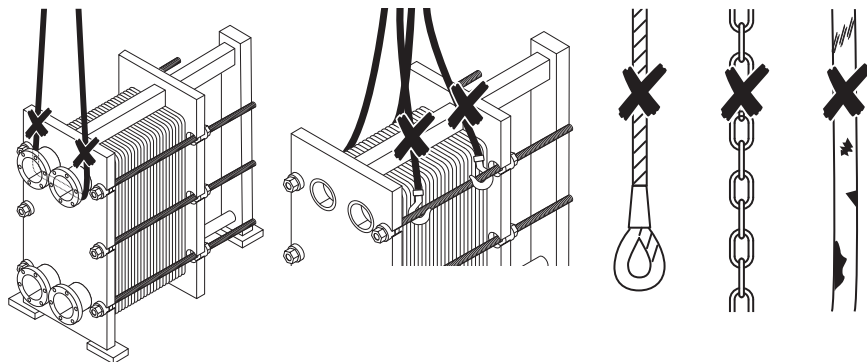
- ➔ Lasciare lo scambiatore fissato alle tavole in legno fino a che non è stato trasportato nel luogo in cui deve essere installato.
- ➔ Svitare lo scambiatore di calore a piastre dalle tavole di legno solo dopo averlo fissato ad un'attrezzatura di sollevamento.
- ➔ Assicurarsi che la superficie d'installazione sia sufficientemente grande tale da ospitare lo scambiatore, ben livellata e in grado di sostenere il carico.
- ➔ Bullonare lo scambiatore fissandolo nel luogo di installazione previsto.



## PERICOLO

### Pericolo di morte per la caduta dello scambiatore di calore a piastre

Lo scambiatore potrebbe cadere nel caso in cui l'attrezzatura in modo corretto o venga utilizzata un'attrezzatura di dimensioni non idonee.



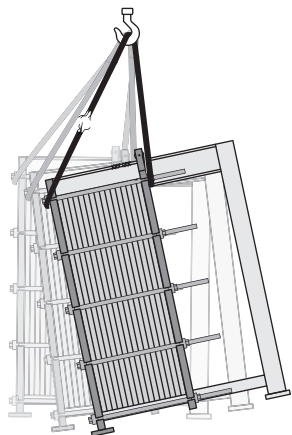
- ➔ Fissare sempre l'attrezzatura di sollevamento come descritto nei capitoli seguenti.
- ➔ Non fissare mai l'attrezzatura di sollevamento ai tiranti dello scambiatore.
- ➔ Non fissare mai l'attrezzatura di sollevamento ai collegamenti dei tubi.
- ➔ Usare esclusivamente delle imbracature circolari intatte e abbastanza lunghe in modo da utilizzarle come attrezzatura di sollevamento da fissare ai dadi di tensionamento.
- ➔ Quando l'attrezzatura di sollevamento è direttamente in contatto con lo scambiatore non usare mai catene o corde d'acciaio con anelli di trazione per sollevare lo scambiatore.
- ➔ Prima di trasportare lo scambiatore assicurarsi che l'attrezzatura di sollevamento riesca a portare bene il suo peso piastre



## PERICOLO

### Pericolo di morte per la caduta dello scambiatore di calore a piastre

Il peso elevato di uno scambiatore in caduta può essere letale.



- ➔ Non sostare mai sotto a carichi sospesi.
- ➔ Tenere le persone non coinvolte nelle manovre di spostamento lontane dalla zona di pericolo.
- ➔ Non afferrare l'attrezzatura di sollevamento dopo aver sollevato lo scambiatore.

Lo scambiatore in sospensione può facilmente oscillare. L'imbracatura potrebbe staccarsi dai dadi di tensionamento.

- Nella scelta delle imbracature considerare che il baricentro dello scambiatore non si trova in mezzo, ma più vicino alla piastra fissa.
- Sollevare lo scambiatore con attenzione, evitando oscillazioni laterali.





## AVVERTENZA

### Rischio di lesioni provocate da fluidi pericolosi

Se (durante il funzionamento dello scambiatore si desidera utilizzare dei fluidi pericolosi (ad es. esplosivi, infiammabili, caustici, tossici, fluidi sottoposti ad alta pressione, molto caldi o molto freddi), assicurarsi di prendere le seguenti misure di sicurezza:

Accessorio di sicurezza necessario	Proprietà dei fluidi		
	altamente esplosivo	infiammabile	alta pressione
Vasca di raccolta	x	x	
Paraspruzzi	x	x	x
Linguetta di messa a terra	x	x	
Isolamento			
Targhetta di avvertimento			

# Kelvion

Accessorio di sicurezza necessario	Proprietà dei fluidi		
	molto freddo	molto caldo	irritante, tossico, inquinante per l'ambiente
Vasca di raccolta			x
Paraspruzzi			x
Linguetta di messa a terra			
Isolamento	x	x	
Targhetta di avvertimento	x <sup>1</sup>	x <sup>2</sup>	
<sup>1</sup> Temperatura superficiale inferiore a 0° C			
<sup>2</sup> Temperatura superficiale superiore a 50° C			



## AVVERTENZA

### Danneggiamento dello scambiatore dovuto al congelamento dei fluidi

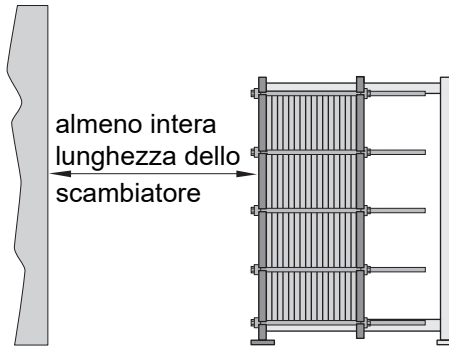
➔ Assicurarsi che durante tutte le fasi di montaggio e di messa in funzione, la temperatura non scenda sotto la soglia di congelamento dei fluidi.

A seconda delle future condizioni operative e del luogo definitivo di utilizzo potrebbe essere necessario sottoporre lo scambiatore di calore a un processo di retrofita.

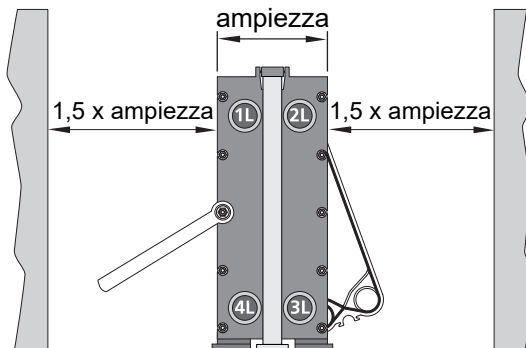


### 5.5.1 REQUISITI DI SPAZIO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE

Assicurarsi che intorno allo scambiatore ci sia sufficiente spazio, per un facile accesso allo scambiatore ed una maggiore semplicità nei lavori di manutenzione. I valori specificati per lo spazio libero richiesto sono dei valori indicativi consigliati da Kelvion, che permettono un facile accesso allo scambiatore.



solo per telai di tipo C: Distanza consigliata dalla piastra fissa



Distanza laterale dal pacco piastre (consigliata)

# Kelvion

## 5.5.2 RIMOZIONE E SMALTIMENTO DELL'IMBALLAGGIO

- Rimuovere l'imballaggio fornito per il trasporto.
- Lasciare la guaina nei collegamenti dei tubi, a meno che non si voglia installare subito le tubazioni.
- Per evitare il deposito di umidità, lo scambiatore può essere riempito con aria secca compressa o con un gas inerte con una sovrappressione max. di 1 bar.

### **ATTENZIONE**

#### **Riduzione della sovrappressione**

Se lo scambiatore è stato consegnato con dell'aria compressa o del gas inerte al suo interno, prima di allentare le flange, ridurre la sovrappressione utilizzando la relativa valvola.

- ➔ Prima di allentare le flange, ridurre la sovrappressione utilizzando la relativa valvola.
- 
- Nel caso in cui gli scambiatori vengano consegnati con un imballaggio per il trasporto marittimo, rimuovere i pacchi essiccanti posti nei canali collettori, evitando di danneggiarli.
  - Smaltire l'imballaggio secondo quanto stabilito dalle norme in vigore.

### 5.5.3 INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI



#### AVVERTENZA

##### **Pericolo dovuto alla disattivazione dei sistemi di sicurezza**

In occasione di lavori di installazione, manutenzione o messa in funzione, assicurarsi che la disattivazione dei dispositivi di sicurezza non comporti alcun pericolo a persone o cose.

- Seguire quanto illustrato nel manuale di istruzioni dell'impianto o della macchina in cui lo scambiatore è integrato.

#### ATTENZIONE

##### **Danneggiamento dei collegamenti dei tubi e dello scambiatore dovuto a forze e momenti torcenti eccessivi**

Se le tubazioni esercitano delle forze o dei momenti torcenti eccessivi sui collegamenti dello scambiatore, i collegamenti e/o lo scambiatore potrebbero danneggiarsi.

- Sulla documentazione tecnica è possibile controllare le forze e i momenti torcenti supportati dal proprio scambiatore di calore.
- Assicurarsi che le forze e i momenti torcenti esercitati dalle tubazioni sui collegamenti dello scambiatore non siano troppo elevati.

##### ***Suggerimento***

##### ***Collegamenti flessibili***

Far sì che i collegamenti situati sulla piastra mobile o sulle piastre intermedie siano abbastanza da poter regolare il valore di tensionamento del pacco piastre tra a max. e a min.

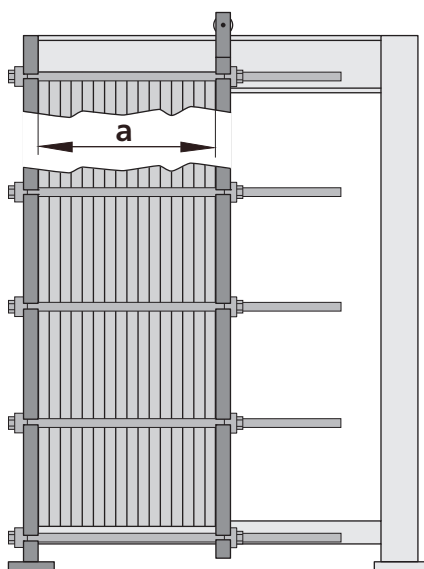
## 6 ATTIVAZIONE, FERMATA, FUNZIONAMENTO



### AVVERTENZA

#### Rischio di lesioni provocate da fluidi pericolosi

Se si utilizzano dei fluidi pericolosi (ad es. esplosivi, infiammabili, caustici, tossici, sottoposti ad alta pressione, molto caldi o molto freddi) e lo scambiatore inizia a perdere, gli schizzi potrebbero colpire le persone con conseguenti lesioni.

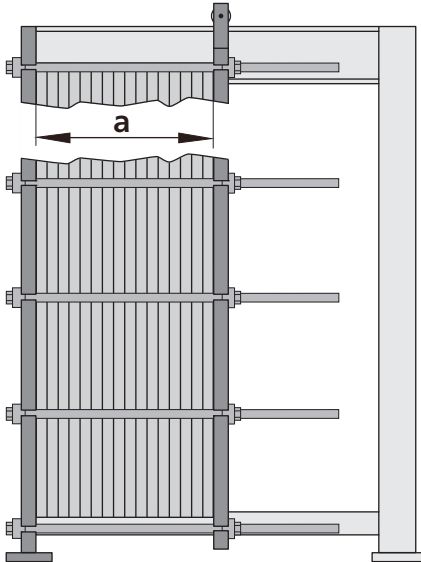


- Serrare il pacco piastre fino al valore di tensione stabilito tra  $a_{min}$  <  $a$  <  $a_{max}$ . Vedere i capitoli „9 Termini tecnici“ (Pagina 102), „4.2 Identificazione“ (Pagina 24) e „7.9 Installazione delle piastre e chiusura dello scambiatore di calore“ (Pagina 90).
- Se si utilizzano dei fluidi pericolosi, assicurarsi di avere una protezione antischizzi, che possa essere rimossa soltanto dopo l'avvenuta regolazione della pressione ambientale e della temperatura dello scambiatore.

## ATTENZIONE

### Danneggiamento delle piastre dovuto ad un eccessivo serraggio

Se il pacco piastre è serrato secondo un valore inferiore a quello min., le piastre si danneggeranno. Lo scambiatore potrebbe iniziare a perdere lasciando fuoriuscire i fluidi.



- Non serrare mai secondo un valore di serraggio inferiore a quello min.
- Assicurarsi che il valore di serraggio del pacco piastre sia sempre compreso all'interno della gamma di valori a min.  $< a < a$  max. (vedere spiegazioni sulla targa, a partire da Pagina 24).

### Danno ambientale dovuto alle perdite

- Se si utilizzano dei fluidi pericolosi per l'ambiente, assicurarsi che, in caso di perdite dallo scambiatore, i fluidi possano essere raccolti in modo da non inquinare l'ambiente (ad es. con dei recipienti e dei materiali assorbenti).

# Kelvion

## **Danneggiamento dello scambiatore dovuto ad un aumento improvviso della pressione (colpo d'ariete) o ad una diminuzione improvvisa della pressione (cavitazione)**

Quando si ha un cambiamento nella velocità di flusso di un fluido, si può verificare un colpo d'ariete o un fenomeno di cavitazione, che possono portare al danneggiamento dello scambiatore con la conseguente fuoriuscita del fluido.

- ➔ Aprire o chiudere sempre molto lentamente le valvole delle tubazioni collegate allo scambiatore.
  - ➔ Controllare bene il processo per evitare che si verifichi un'improvvisa condensazione di gas.
- 

## **Danneggiamento dello scambiatore dovuto al congelamento dei fluidi**

- ➔ Assicurarsi che durante tutte le fasi di montaggio e di messa in funzione, la temperatura non scenda sotto la soglia di congelamento dei fluidi.
- 

## **Perdite che si verificano durante la messa in funzione e la fermata dello scambiatore multistadio**

Quando si effettuano le operazioni di messa in funzione e di fermata degli scambiatori multistadio e non si riesce a pressurizzare o a diminuire bene la pressione in tutte le sezioni, il valore di tensionamento nelle singole sezioni potrebbe essere eccessivo e potrebbe causare delle perdite.

- ➔ Quando si procede con la messa in funzione e con la fermata degli scambiatori a più sezioni, assicurarsi di pressurizzare o diminuire la pressione in tutte le sezioni e in modo appropriato.
-

## 6.1 ATTIVAZIONE

Per mettere in funzione lo scambiatore di calore seguire le seguenti istruzioni:

Prima di avviare lo scambiatore, assicurarsi che

- tutti i componenti dello scambiatore siano stati completamente installati,
- tutti i collegamenti dei tubi siano ben connessi allo scambiatore,
- il valore di tensionamento (a) del pacco piastre sia sempre compreso nella gamma di valori permessa a min.  $< a < a \text{ max.}$  (vedere quanto riportato dalla targa, partendo da pagina 18),
- all'interno dello scambiatore non ci sia nessun residuo di processi precedentemente eseguiti (ad es. prodotti per la pulizia), quando l'unità viene rimessa in funzione.

Assicurarsi che le condizioni operative,

- evitino colpi d'ariete o fenomeni di cavitazione,
- non mettano in funzione lo scambiatore con fluidi, livelli di pressione o di temperatura non ammessi.
- Quando si installa lo scambiatore nell'impianto, assicurarsi che lo scambiatore sia stato svuotato.

# Kelvion

Indicazione di sicurezza: Attivazione a temperature dell'ambiente esterno molto basso

---

Se si desidera attivare o ripristinare il funzionamento dello scambiatore posto a temperature esterne basse, Kelvion consiglia di riscaldare lentamente lo scambiatore fino alla sua temperatura d'esercizio, regolando il flussi dei fluidi interessati dallo scambio termico.

- Utilizzando i fluidi a bassa pressione, portare lo scambiatore alle temperature operative dei due circuiti.
  - Durante questa fase potrebbero verificarsi delle perdite dovute alla bassa elasticità delle guarnizioni, a freddo. Le perdite cesseranno subito dopo il raggiungimento delle condizioni operative di progetto.
- 

Indicazione di sicurezza: Attivazione degli scambiatori multistadio

---

Quando si mettono in funzione gli scambiatori multistadio, assicurarsi che tutte le sezioni siano ben pressurizzate o svuotate.

---

Indicazione di sicurezza: Eliminazione dei problemi durante l'attivazione

---

Se durante l'attivazione dello scambiatore si verificano dei problemi, fare riferimento al capitolo „8 Risoluzione problemi“ (Pagina 98).

---



## 6.2 FUNZIONAMENTO



### PRUDENZA

#### **Pericolo di lesione dovuto al guasto delle guarnizioni delle piastre**

Il funzionamento a livelli di pressione e temperatura non permessi e con fluidi non autorizzati può causare un immediato guasto funzionale delle guarnizioni delle piastre. La conseguente fuoriuscita di fluidi pericolosi ad alta pressione e/o a temperature alte o molto basse provocherebbe serie lesioni alle persone.

→ Rispettare sempre i valori ammessi specificati sulla targa

### ATTENZIONE

#### **Danno materiale dovuto a condizioni operative non ammesse**

Qualora lo scambiatore venisse messo in funzione a condizioni non previste per il suo utilizzo, lo scambiatore potrebbe riportare dei danni.

- Durante il funzionamento dello scambiatore effettuare delle ispezioni visive ad intervalli regolari. Se lo scambiatore perde, procedere con la manutenzione o con una riparazione.
- Assicurarsi che lo scambiatore non venga attivato utilizzando fluidi, livelli di pressione o di temperatura non ammessi. Assicurarsi che lo scambiatore non venga messo in funzione utilizzando fluidi, livelli di pressione o di temperatura non ammessi. I valori minimi e massimi ammessi sono specificati sulla targa. Vedere „4.2 Identificazione“ (Pagina 24).
- Evitare colpi d'ariete o fenomeni di cavitazione.

Indicazione di sicurezza: Eliminazione dei problemi durante il funzionamento

Se durante il funzionamento dello scambiatore si verificano dei problemi, fare riferimento al capitolo „8 Risoluzione problemi“ (Pagina 98).

# Kelvion

## 6.3 FERMATA

### **ATTENZIONE**

#### **Danneggiamento dovuto a fluidi pericolosi**

Qualora venissero utilizzati dei fluidi pericolosi o non compatibili con l'ambiente e durante l'arresto si verificassero delle perdite, si potrebbero avere dei danni.

→ Assicurarsi che i fluidi non fuoriescano durante la fase di inutilizzo.

#### **Danneggiamento dello scambiatore dovuto a congelamento**

Durante la fase di fermata dell'unità, il congelamento dei fluidi può causare danni allo scambiatore.

→ Assicurarsi che i fluidi rimasti all'interno dell'unità non si congelino, ad es. tramite drenaggio o riscaldamento.

---

#### **6.3.1 FERMATA PER BREVE PERIODI**

- Assicurarsi che i fluidi non fuoriescano durante la fase di inutilizzo.

## 6.3.2 FERMATA A LUNGO TERMINE

### **ATTENZIONE**

#### **Corrosione delle piastre dello scambiatore**

I fluidi che rimangono all'interno dello scambiatore per lunghi periodi di inutilizzo possono corrodere le piastre.

- Drenare completamente i fluidi.
- Sciacquare lo scambiatore e le piastre e far asciugare bene lo scambiatore.
- Chiudere i collegamenti dei tubi con dei tappi ciechi in modo da evitare che, durante la fase di inutilizzo, si venga a creare dell'umidità e dello sporco all'interno dello scambiatore.
- Mettere in sicurezza e prendersi cura dell'unità fino a che non viene rimessa in funzione.

## 6.4 SMALTIMENTO

Su richiesta, Kelvion si occuperà dello smaltimento dello scambiatore, che verrà smontato, trasportato e smaltito correttamente dai nostri addetti su pagamento delle spese necessarie.

Indicazione di sicurezza: Smaltimento di parti corrotte da materiali contaminanti

Se gli scambiatori o le loro parti sono state contaminate, Kelvion non potrà occuparsi del loro smaltimento. In questo caso, lo smaltimento dello scambiatore è sotto la responsabilità della compagnia operativa.

## 7 MANUTENZIONE

- Creare un programma di manutenzione regolare che possa garantire un funzionamento affidabile.

---

### **SUGGERIMENTO**

Prima di effettuare la manutenzione dello scambiatore consigliamo di contattare l'Ufficio Vendite Kelvion.

---

Il deposito di materiali residui sulle piastre

- influenza il trasferimento di calore tra i fluidi,
- aumenta la perdita di pressione,
- può causare o accelerare la corrosione delle piastre.

L'utilizzo specifico determina

- la necessità,
- il tipo e
- la frequenza di pulizia dello scambiatore.

Lo sporco incrostanto, come i depositi che vengono a crearsi sulla superficie delle piastre e che non possono essere rimossi con un processo CIP (vedere Pagina 69), – può essere eliminato con un lavaggio manuale e/o con un trattamento chimico per immersione.



### **AVVERTENZA**

#### **Pericolo di lesioni dovuto a lavori di manutenzione svolti durante il funzionamento**

Se si effettuano dei lavori di manutenzione durante il funzionamento dello scambiatore, c'è il rischio di rimanere lesionati e di danneggiare lo scambiatore.

- ➔ Disattivare sempre lo scambiatore di calore prima di effettuare lavori di manutenzione. Vedere capitolo „6.3 Fermata“ (Pagina 66).
-

## 7.1 MANUTENZIONE DEL TELAIO

Effettuare dei semplici lavori di manutenzione ad intervalli regolari:

- Pulire la parte esterna del telaio, in particolare gli assi, le guide e le barre.
- Lubrificare le guide dei telai di tipo B „7.9.3 Installazione delle piastre nello scambiatore con telaio B“ (Pagina 94)
- Rilavorare i danni subiti dalla vernice del telaio.

---

### **SUGGERIMENTO**

Informazioni dettagliate sulla manutenzione del telaio sono disponibili presso l'Ufficio Vendite Kelvion.

---

## 7.2 PULIZIA DELLE PIASTRE A SCAMBIATORE CHIUSO

---

### **SUGGERIMENTO**

Prima di pulire le piastre con lo scambiatore chiuso, consigliamo di contattare l'Ufficio Vendite Kelvion.

---

### 7.2.1 PULIZIA CIP

Durante il processo di pulizia CIP („Cleaning in place“), all'interno dello scambiatore viene fatto scorrere un prodotto detergente al posto dei fluidi. I residui vengono eliminati dal potere solvente del detergente e dall'effetto meccanico del flusso turbolento.



## AVVERTENZA

### **Pericolo di lesioni dovuto a detergenti aggressivi**

L'uso di detergenti aggressivi può comportare rischi di avvelenamento e pericolo di ustioni chimiche e termiche.

Accertarsi:

- ➔ di essere stati debitamente addestrati prima di effettuare la pulizia CIP e di avere padronanza delle fasi di lavoro da eseguire.
- ➔ di indossare sempre appositi dispositivi di protezione durante l'utilizzo con detergenti aggressivi.
- ➔ che il detergente usato sia completamente rimosso dallo scambiatore una volta terminato il processo di pulizia.

## ATTENZIONE

### **Danni materiali dovuti a valori eccessivi**

La targa dello scambiatore mostra i valori specifici ammessi, ad es. la pressione e per la temperatura. Se, durante la pulizia dello scambiatore tali valori fossero troppo elevati, lo scambiatore potrebbe danneggiarsi.

- ➔ Assicurarsi che durante il processo di pulizia vengano rispettati i valori specificati sulla targa.

## **Danneggiamento delle piastre e delle guarnizioni dovuto a detersivi aggressivi**

I processi chimici di pulizia possono aggredire le piastre e le guarnizioni causando delle perdite.

- Utilizzare sempre dei detersivi che non aggrediscano le piastre e le guarnizioni.
- Scegliere una temperatura idonea ed evitare che i detersivi abbiano effetto per troppo tempo.
- Attenersi sempre alle norme di sicurezza seguendo i consigli dei produttori dei detersivi.

## **Danni ambientali dovuti a detersivi aggressivi**

Il rilascio di detersivi aggressivi nell'ambiente potrebbe causare danni ambientali.

- Raccogliere tutti i detersivi utilizzati facendo in modo che non vengano rilasciati nell'ambiente.
  - Smaltire i detersivi utilizzati in modo eco-sostenibile.
- 

### **7.2.2 METODO DI PULIZIA A FLUSSO INVERSO**

La pulizia con flusso inverso, rispetto la direzione tipica del fluido durante il normale funzionamento, è una possibile alternativa al processo di pulizia CIP. La pulizia a flusso inverso viene impiegata quando i fluidi contengono grosse particelle di sporco che ostruiscono i canali collettori. Le particelle di sporco vengono eliminate dallo scambiatore invertendo per breve tempo la direzione del flusso.

## 7.3 MISURE PRELIMINARI PER L'APERTURA DELLO SCAMBIATORE



### AVVERTENZA

#### Rischio di lesioni

I lavori di manutenzione eseguiti sullo scambiatore comportano pericoli di lesione.

Pertanto è necessario rispettare sempre le seguenti regole:

- ➔ Indossare sempre gli indumenti protettivi appropriati.
- ➔ I fluidi pericolosi (caustici, tossici, infiammabili, esplosivi, ecc.) possono rappresentare un serio rischio di lesioni per l'operatore e per chi gli sta intorno. Assicurarsi che le norme relative ai fluidi vengano rispettate durante il corso di tutti i lavori.
- ➔ Aprendo uno scambiatore pressurizzato e/o riempito, si potrebbe verificare una fuoriuscita incontrollata di fluidi. Ciò rappresenta un pericolo di lesioni per l'operatore e per chi gli sta intorno. Assicurarsi che lo scambiatore sia in condizioni di pressione ambientale.
- ➔ Con l'utilizzo di fluidi caldi o molto freddi si corre il rischio di ustioni o congelamenti. Prima di iniziare i lavori di manutenzione, assicurarsi sempre che lo scambiatore sia a temperatura ambiente.
- ➔ Drenare lo scambiatore assicurandosi che i fluidi contenuti al suo interno siano raccolti in maniera corretta.

Indicazione di sicurezza: Telai di tipo C o B

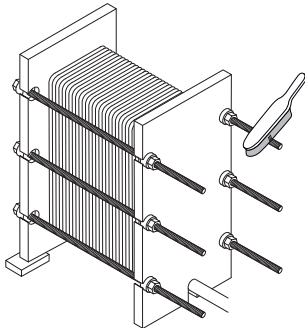
Prima di iniziare con i lavori, utilizzare la documentazione allegata per determinare quale tipo di telaio (C o B) è stato consegnato con lo scambiatore. A seconda del tipo di telaio C o B, seguire i passaggi operativi riportati nei capitoli 7.4.1 e 7.4.2.

Eseguire le presenti fasi di lavoro:

1. Arrestare il funzionamento dello scambiatore.
2. Chiudere lentamente le valvole delle linee di entrata e di uscita e rilasciare la pressione dello scambiatore fino al raggiungimento della pressione ambientale.



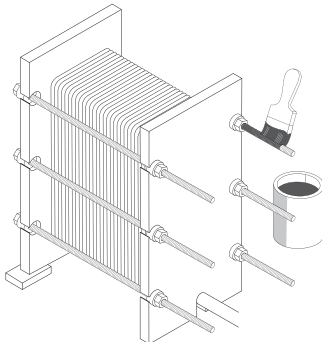
3. Attendere che lo scambiatore abbia raggiunto la temperatura ambiente.
4. Drenare lo scambiatore, assicurandosi che i fluidi contenuti al suo interno vengano raccolti in maniera corretta.
5. Rimuovere ogni tipo di isolamento e/o protezione antischizzo.
6. È necessario avere accesso ai dadi di tensionamento posti sulla piastra mobile. Se richiesto, rimuovere i tubi collegati alla piastra mobile. La piastra mobile deve poter essere spostata liberamente verso la colonna.
7. Pulire i filetti dei tiranti.  
**!** Ciò permetterà di rimuovere lo sporco ed evitare l'inceppamento dei dadi.



Pulizia dei filetti

8. Applicare del lubrificante sui filetti visibili dei tiranti.

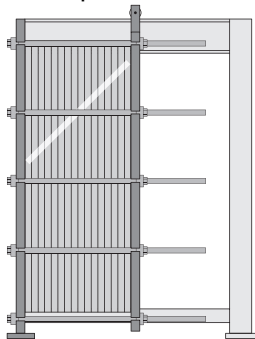
**!** Ciò permetterà di allentare più facilmente i dadi in un secondo momento.



Lubrificazione dei dadi sui tiranti

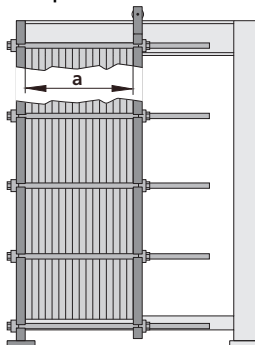
# Kelvion

- 9.** Verniciare il lato del pacco piastre con una striscia diagonale in modo da sapere il corretto ordine delle piastre da reinstallare.



Verniciatura del pacco piastre con una striscia laterale

- 10.** Assicurarsi di annotare l'attuale valore di tensionamento „a“ del pacco piastre.



Misurazione del valore di tensionamento (a) tra la piastra fissa e quella mobile

## 7.4 APERTURA DELLO SCAMBIATORE



### AVVERTENZA

#### **Pericolo di lesioni dovuto alla piastra mobile in movimento**

Il trasferimento/spostamento della piastra mobile comporta un alto rischio di contusioni.

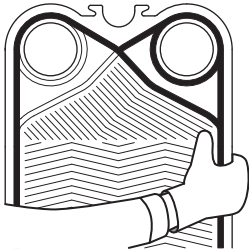
- Mettere in sicurezza la piastra mobile in modo che possa resistere a movimenti imprevisti (ad es. a bordo di una nave).



### PRUDENZA

#### **Pericolo di lesioni contro bordi taglienti, filetti e bavature**

Le piastre, i filetti e le bavature presenti sullo scambiatore possono presentare dei bordi taglienti che possono provocare lesioni.

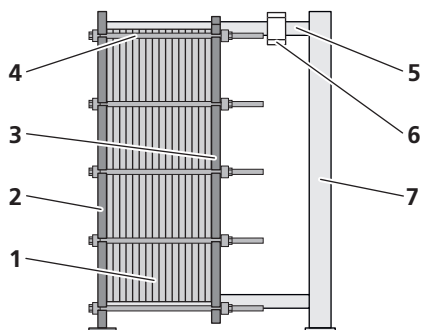


- Indossare dei guanti protettivi quando si lavora sullo scambiatore e/o sulle piastre.

# Kelvion

## Figura di riferimento per i capitoli 7.4.1 et 7.4.2

Nei capitoli a seguire, i componenti dello scambiatore vengono denominati come indicato sotto:



Telaio C con blocco di sicurezza

1	Piastre dello scambiatore
2	Piastra fissa
3	Piastra mobile
4	Tirante di serraggio
5	Asse superiore
6	Blocco di sicurezza
7	Colonna

### 7.4.1 APERTURA DI UNO SCAMBIATORE CON TELAIO C

- **ATTENZIONE!** Prima di procedere con l'apertura, completare le procedure preliminari descritte nel capitolo 7.3.

Le figure sotto mostrano un telaio CL (con colonna). La gestione dei telai di tipo CS (senza colonna) è identica.

Alcuni telai a C hanno un arresto di sicurezza all'estremità della barra di supporto superiore. Il blocco serve a limitare il movimento della piastra mobile.

- **ATTENZIONE!** Eseguire sempre i lavori di manutenzione descritti sotto avvalendosi dell'aiuto di almeno due persone.

Indicazione di sicurezza: Posizione del blocco di sicurezza

La posizione del blocco di sicurezza [5] dipende dalla grandezza e dal numero delle piastre. In caso di domande, contattare l'Ufficio Vendite Kelvion.

- Nel caso di un telaio di tipo C senza blocco di sicurezza, procedere nello stesso modo descritto per i telai di tipo C con blocco di sicurezza.



## AVVERTENZA

### **Pericolo di lesioni a causa di piastre dello scambiatore di calore in libertà o non vincolate**

L'allentamento dei tiranti può comportare il pericolo di uno staccamento delle piastre dalle guide, con conseguente caduta laterale e gravi lesioni.

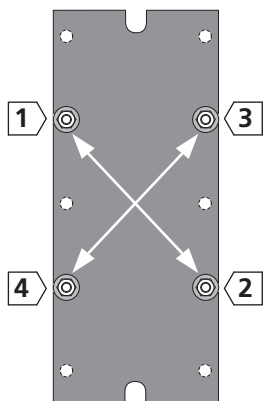
- Attenersi assolutamente alla procedura descritta sotto.

Eseguire le presenti fasi di lavoro:

# Kelvion

1. Rimuovere tutti i tiranti ad eccezione dei quattro mostrati.
2. Allentare i dadi dei quattro tiranti rimasti sulla piastra mobile.

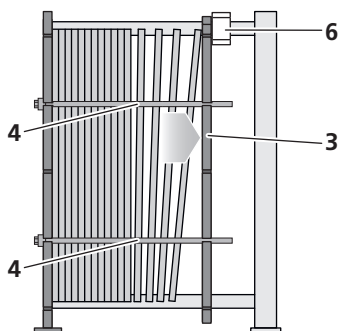
**!** Procedere a piccoli passi in senso alternato (1-2-3-4) e diagonale (1-2 e 3-4) in modo da evitare di sovraccaricare la piastra mobile e determinati tiranti.



Allentamento dei tiranti (schema)

3. Rimuovere i dadi dei tiranti rimasti [4] sul lato della piastra mobile [3].

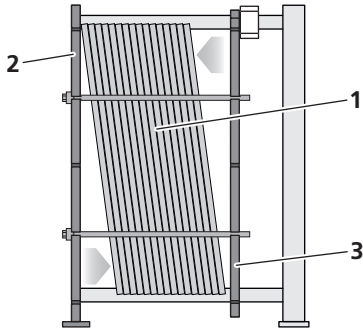
**!** **ATTENZIONE!** Il trasferimento/ spostamento della piastra mobile può comportare il rischio di lesioni. Spingere la piastra mobile [3] fino al blocco di sicurezza [6].



Spostamento della piastra mobile verso il blocco di sicurezza

4. Poi esercitare una pressione sulle piastre dello scambiatore [1] spingendole dalla barra inferiore verso la piastra mobile [2] e dall'asse superiore verso la piastra fissa [3].

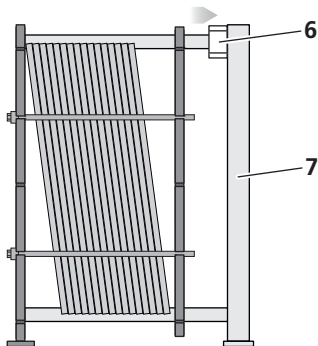
! A questo punto le piastre dovrebbero essere tenute in sicurezza dalla piastra fissa.



Posizionamento delle piastre su un angolo per appoggiarle contro la parte superiore della piastra fissa

5. Segnare la posizione del blocco di sicurezza [6].

! Poi spostare il blocco [6] fino alla Colonna [7].



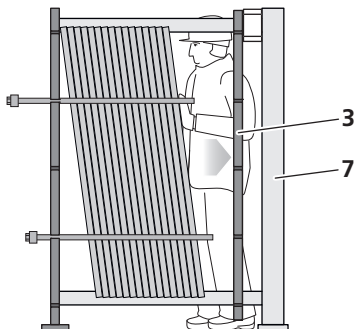
Spostamento della piastra mobile verso il blocco di sicurezza

# Kelvion

6. Spostare la piastra mobile [3] fino alla colonna [7].

! In questo processo, la seconda persona controlla che il pacco piastre non scivoli.

! Lo scambiatore di calore è aperto.



Spostamento della piastra mobile vicino al blocco di sicurezza

↪ Per proseguire, vedere il capitolo „7.5.1 Rimozione delle piastre da un telaio di tipo C“ (Pagina 84).



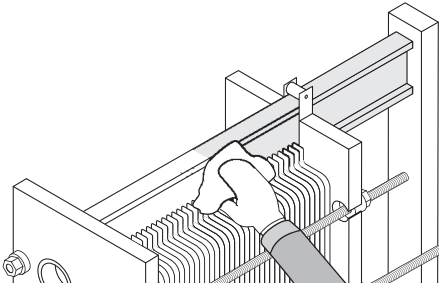
## 7.4.2 APERTURA DI UNO SCAMBIATORE CON TELAIO B

- **ATTENZIONE!** Prima di procedere con l'apertura, completare le procedure preliminari descritte nel capitolo 7.3.

Eeguire le presenti fasi di lavoro:

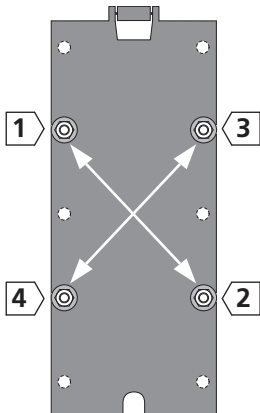
1. Pulire le zone visibili dell'asse superiore.

**!** Ciò permetterà di migliorare la mobilità delle piastre.



Pulizia dell'asse superiore

2. Se sono presenti dei tiranti più corti, allentare prima i dadi di questi tiranti.



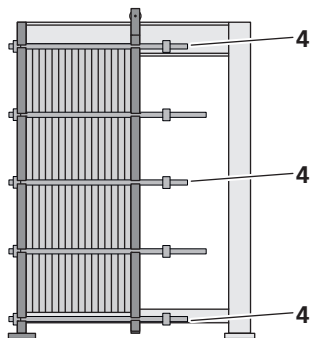
Allentamento dei tiranti (schema)

# Kelvion

**3.** Allentare i dadi dei tiranti più lunghi (tiranti di pretensionamento).

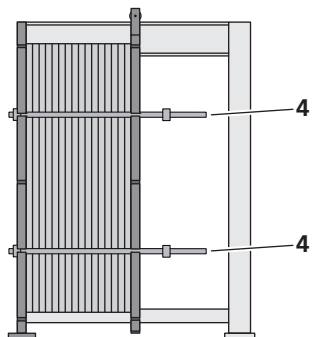
**!** Procedere a piccoli passi in senso alterno (1-2-3-4) e diagonale (1-2 e 3-4) in modo da evitare il sovraccarico di determinati tiranti e l'incunearsi della piastra mobile.

**4.** Rimuovere i tiranti più corti [4].



Rimozione dei tiranti più corti

**5.** Rimuovere i tiranti più lunghi rimanenti [4] (tiranti di pretensionamento).



Rimozione dei tiranti più lunghi (tiranti di pretensionamento)

## 7.5 RIMOZIONE DELLE PIASTRE DALLO SCAMBIATORE



### AVVERTENZA

#### **Pericolo di caduta durante l'accatastamento delle piastre**

Quando le piastre rimosse vengono accatastate troppo in alto, può esserci il pericolo di una loro caduta con conseguenti lesioni personali e danneggiamento delle piastre.

- Non accatastare più di:
- 60 piastre per il Varitherm / NT
- 30 piastre per il LWC
- 30 piastre per Free-flow / Concitherm / Safetytherm

### ATTENZIONE

#### **Danneggiamento delle piastre per un immagazzinamento improprio**

Se le piastre e le guarnizioni ad esse associate non sono maneggiate ed immagazzinate nel modo corretto, potrebbero danneggiarsi con conseguenti fuoriuscite dallo scambiatore.

- Assicurarsi che le piastre dello scambiatore non vengano danneggiate durante il trasporto e l'immagazzinamento. Rispettare la massima altezza di accatastamento, vedi sopra, e le istruzioni da seguire per i passaggi specifici.

Indicazione di sicurezza: Documentare l'ordine delle piastre

Durante la rimozione, documentare l'ordine delle piastre utilizzando lo schema circuitale (flow diagram) incluso nella documentazione tecnica.

Indicazione di sicurezza: Piastre attaccate l'una all'altra

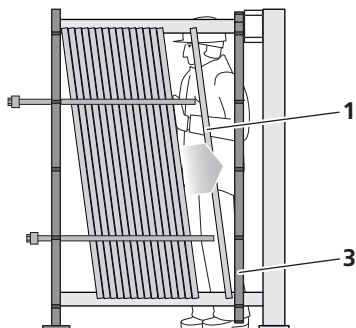
Se necessario, dividere le piastre attaccate l'una all'altra senza danneggiare le guarnizioni delle piastre.

# Kelvion

## 7.5.1 RIMOZIONE DELLE PIASTRE DA UN TELAIO DI TIPO C

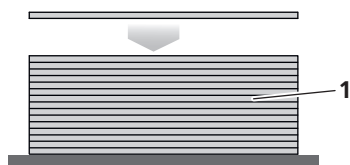
Eeguire le presenti fasi di lavoro:

1. Seguire il capitolo „4.3.3 Montaggio delle piastre nel telaio“ (Pagina 27). Questo capitolo descrive come le piastre vengono mantenute nel telaio.



Rimozione delle piastre una alla volta

2. **ATTENZIONE!** Con l'aiuto di un'altra persona mettere in sicurezza le piastre da movimenti involontari. Rimuovere le piastre una alla volta.  
! Spingere una piastra [1] alla volta verso la piastra mobile [3].  
! Inclinare la piastra e rimuoverla lateralmente dalla guida.
3. **ATTENZIONE!** Non superare l'altezza di accatastamento permessa Pagina 83. Accatastare le piastre [1] su di una superficie pulita e livellata.



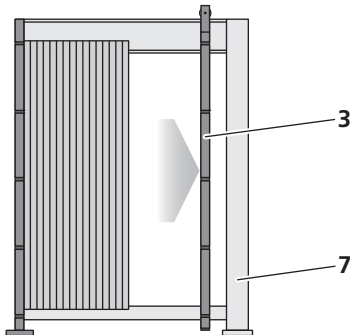
Accatastamento orizzontale delle piastre

## 7.5.2 RIMOZIONE DELLE PIASTRE DA UN TELAIO DI TIPO B

Seguire il capitolo „4.3.3 Montaggio delle piastre nel telaio“ (Pagina 27). Questo capitolo descrive come le piastre vengono mantenute nel telaio.

Eseguire le presenti fasi di lavoro:

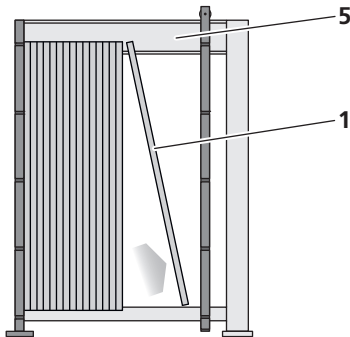
1. Evitare che le piastre si rovescino. Se necessario, farsi aiutare da un'altra persona che tenga in sicurezza il pacco piastre aperto. Spingere la piastra mobile [3] fino alla colonna [7].



Spingere la piastra mobile fino alla colonna

2. Per rimuovere le piastre, inclinare una piastra [1] alla volta e rimuoverla dalla guida dell'asse superiore [5].

**!** Alcune classi del modello Varitherm consentono di inclinare le piastre solo su un lato. Vedere la figura "Variante 2", capitolo „4.3.3.2 Telai B“ (Pagina 29).



Rimozione delle piastre una alla volta

# Kelvion

3. **ATTENZIONE!** Non superare l'altezza di accatastamento permessa  
Pagina 83. Accatastare le piastre **[1]** su di una superficie pulita e livellata.



Accatastamento orizzontale delle piastre

## 7.6 PULIZIA DELLE PIASTRE A SCAMBIATORE APERTO

### **SUGGERIMENTO**

Prima di pulire le piastre, una volta aperto lo scambiatore, consigliamo di contattare l'Ufficio Vendite Kelvion.

### 7.6.1 PULIZIA MANUALE DELLE PIASTRE



### **AVVERTENZA**

#### **Pericolo di lesioni dovuto a detergenti aggressivi**

L'uso di detergenti aggressivi comporta il rischio di avvelenamento e il pericolo di ustioni chimiche e termiche. Accertarsi:

- di essere stati ben addestrati all'utilizzo di detergenti aggressivi e di essere in grado di svolgere tutti i passaggi.
- di indossare sempre appositi dispositivi di protezione durante l'utilizzo con detergenti aggressivi.
- che il detergente usato sia completamente rimosso dallo scambiatore una volta terminato il processo di pulizia.

### **ATTENZIONE**

#### **Danno causato da strumenti per la pulizia**

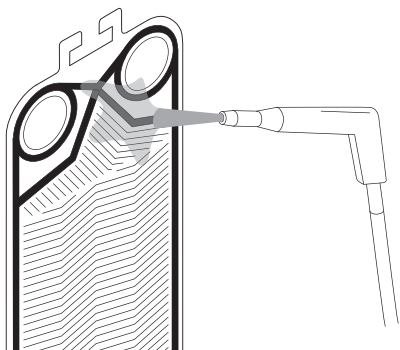
L'uso di strumenti duri per la pulizia (ad es. spazzole con setole in metallo) può comportare il danneggiamento della superficie metallica delle piastre e la loro corrosione. Le guarnizioni danneggiate possono causare delle perdite.

- Non usare mai degli strumenti duri per la pulizia.
- Procedere sempre con cautela durante la pulizia, in modo da evitare danni alle piastre e alle guarnizioni. Assicurarsi che sotto le guarnizioni non finiscano granelli, che potrebbero causare delle perdite.

# Kelvion

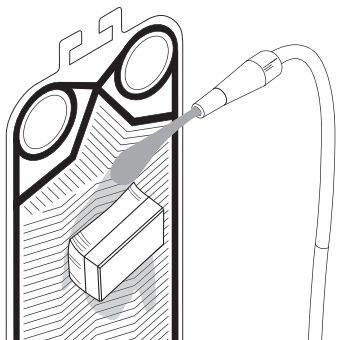
Eeguire le presenti fasi di lavoro:

1. Prima di iniziare il processo di pulizia, usare un ugello di lavaggio ad alta pressione per staccare lo sporco incrostato. **ATTENZIONE!** Il getto ad alta pressione può causare la rimozione accidentale delle guarnizioni.



Rimozione dello sporco dalla piastra con un getto ad alta pressione

2. Ora procedere con la pulizia delle piastre su entrambi i lati utilizzando acqua calda corrente e una spazzola morbida.



Pulizia della piastra con una spazzola morbida sotto acqua corrente



## 7.6.2 PULIZIA CHIMICA DELLE PIASTRE

### **ATTENZIONE**

#### **Danneggiamento delle guarnizioni dovuto a detersivi aggressivi**

I processi di pulizia chimica possono aggredire il materiale delle guarnizioni causando delle fuoriuscite.

- Utilizzare sempre dei detersivi che non aggrediscano le guarnizioni.
- Scegliere una temperatura idonea ed evitare che i detersivi abbiano effetto per troppo tempo.
- Attenersi sempre alle norme di sicurezza seguendo i consigli dei produttori dei detersivi.

#### **Corrosione dovuta a prodotti contenenti cloruro**

Il cloruro presente nei detersivi usati riduce la resistenza alla corrosione dell'acciaio al nichel-cromo e al nichel-cromo-molibdeno (inclusi Hastelloy, Incoloy e Inconel).

- Diluire il detersivo esclusivamente con acqua priva di cloruro o con un basso tasso di cloruro e con acqua che abbia un basso grado di durezza.
- Scegliere il tipo di detersivo da utilizzare in base allo sporco da rimuovere e alla resistenza del materiale delle piastre e delle guarnizioni.

---

Eeguire le presenti fasi di lavoro:

1. Procedere con la pulizia delle piastre seguendo le istruzioni operative fornite dal produttore del detersivo.
2. Prima di reinstallarle, sciacquare sempre le piastre con una sufficiente quantità d'acqua pulita.
3. Controllare che su entrambi i lati della piastra non ci siano resti di sporco.
4. Rimuovere i granelli rimasti sopra e sotto le guarnizioni, ad es. utilizzando una spazzola morbida.

## 7.7 SOSTITUZIONE DELLE GUARNIZIONI DELLE PIASTRE

Nella documentazione tecnica dello scambiatore a piastre è possibile vedere il tipo di fissaggio delle guarnizioni delle piastre. Le guarnizioni possono essere fissate con o senza colla.

Consigliamo di sostituire le guarnizioni delle piastre tutte in una volta. Usare esclusivamente delle guarnizioni originali Kelvion.

---

### **SUGGERIMENTO**

Per sostituire le guarnizioni dello scambiatore di calore a piastre contattare l'Ufficio Vendite Kelvion.

---

## 7.8 SOSTITUZIONE DELLE GUARNIZIONI DEL TELAIO

Il tipo di guarnizione utilizzato tra il pacco piastre ed i componenti del telaio dipende dal tipo di telaio.

---

### **SUGGERIMENTO**

Per sostituire le guarnizioni del telaio dello scambiatore di calore a piastre contattare l'Ufficio Vendite Kelvion.

---

## 7.9 INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE E CHIUSURA DELLO SCAMBIATORE DI CALORE

- Prima di installare le piastre e chiudere lo scambiatore, seguire i passaggi operativi specificati nel capitolo „2.1 Rischi relativi allo scambiatore“ (Pagina 15).

## 7.9.1 MISURE PRELIMINARI PER L'INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE

### **ATTENZIONE**

#### **Perdite dallo scambiatore dovute a vecchie guarnizioni delle piastre o del telaio**

Se le guarnizioni delle piastre e del telaio vengono riutilizzate o sostituite soltanto in parte, lo scambiatore potrebbe perdere.

- Eseguire un'ispezione visiva per controllare se è necessario sostituirle.
- Sostituire le vecchie guarnizioni delle piastre e del telaio (anelli di tenuta o gomma modellata) su tutto lo scambiatore e nello stesso momento.

#### **Perdite dallo scambiatore dovute a guarnizioni usurate**

Le guarnizioni delle piastre e del telaio (anelli di tenuta e gomma modellata) si danneggiano facilmente.

- Maneggiare le guarnizioni delle piastre e del telaio con cautela.

Eseguire i quattro passaggi sottostanti per l'intero scambiatore:

Eseguire le presenti fasi di lavoro:

1. Assicurarsi che le guarnizioni e le piastre non presentino oggetti estranei o residui di sporco. Pulirle, se necessario.
2. Controllare che le guarnizioni dello scambiatore siano correttamente alloggiate nelle scanalature ricavate nelle piastre.
3. Pulire i lati di sigillatura delle guarnizioni.
4. Pulire i filetti dei tiranti e i dadi di tensionamento e applicare del lubrificante.

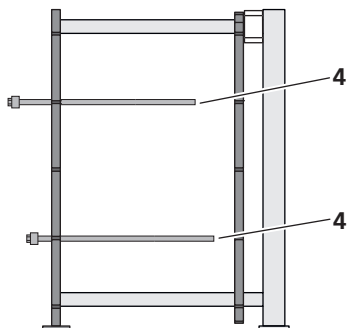
## 7.9.2 INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE NELLO SCAMBIATORE CON TELAIO C

Per prima cosa eseguire i passaggi operativi descritti nel capitolo „7.9.1 Misure preliminari per l'installazione delle piastre“ (Pagina 91).

# Kelvion

Eseguire le presenti fasi di lavoro:

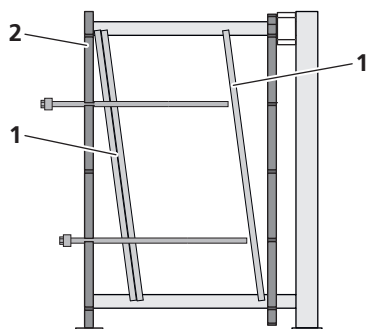
1. Prima di installare le piastre, inserire due tiranti **[4]** su entrambi i lati come misura di sicurezza. Installare le piastre nel telaio seguendo il corretto ordine.



Lasciare i tiranti nello scambiatore come misura di sicurezza

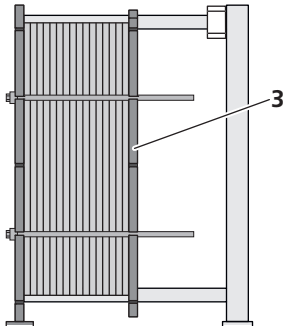
2. Installare sempre le piastre **[1]** inclinandole leggermente e appoggiandole saldamente in alto sulla piastra fissa **[2]**.

**!** Farsi aiutare da un'altra persona per mettere il pacco piastre in sicurezza.



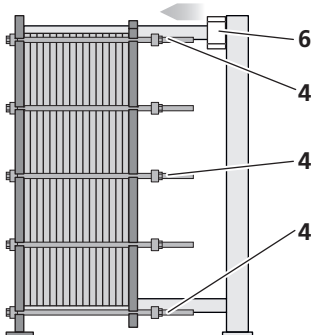
Dopo l'installazione, appoggiare le piastre in alto contro la piastra fissa

**3.** Spingere la piastra mobile [3] vicino al pacco piastre.



Spingere la piastra mobile vicino al pacco piastre e inserire tutti i tiranti

**4.** Inserire i tiranti rimanenti [4].



Spingere la piastra mobile vicino al pacco piastre e inserire tutti i tiranti

**5.** Fissare il blocco di sicurezza [6] nella posizione segnata prima di aprire lo scambiatore.

**!** Non serrare ancora il pacco piastre.

**6.** Proseguire con il capitolo „7.9.4 Installazione delle piastre nello scambiatore con telaio B“ (Pagina 96).

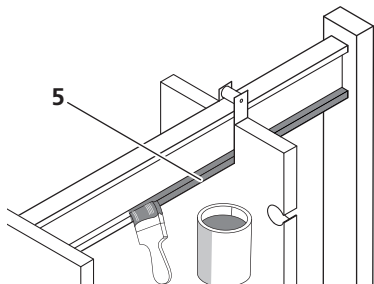
# Kelvion

## 7.9.3 INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE NELLO SCAMBIATORE CON TELAIO B

Per prima cosa eseguire i passaggi operativi descritti nel capitolo „7.9.1 Misure preliminari per l'installazione delle piastre“ (Pagina 91).

Eeguire le presenti fasi di lavoro:

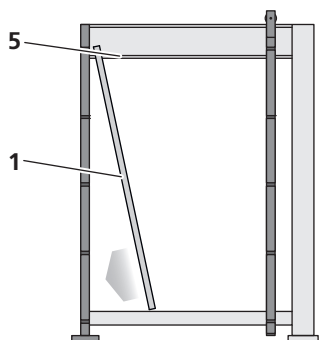
1. Pulire l'asse di sospensione della piastra [5] e applicare del lubrificante.



Applicazione del lubrificante lungo l'asse

2. Installare le piastre [1] nel telaio seguendo il corretto ordine.

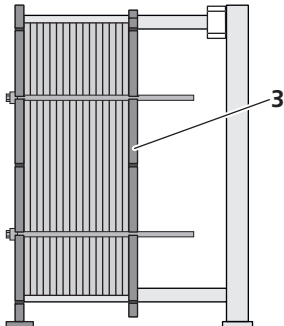
**!** Inclinare una piastra alla volta all'interno dell'asse di sospensione [5].  
Spingere le piastre una alla volta verso la piastra fissa.



Installazione della piastra nel telaio

3. Spingere la piastra mobile [3] vicino al pacco piastre [1] e inserire tutti i tiranti.

**!** Non serrare ancora il pacco piastre.



Spingere la piastra mobile verso il pacco piastre completo

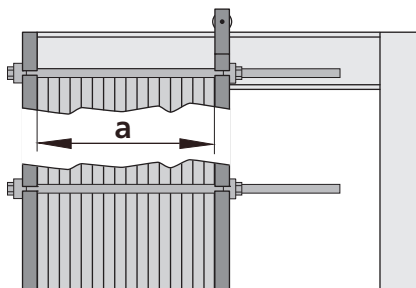
↳ Proseguire con il capitolo 8.9.4.

## 7.9.4 INSTALLAZIONE DELLE PIASTRE NELLO SCAMBIATORE CON TELAIO B

### ATTENZIONE

#### Danneggiamento delle piastre dovuto ad un eccessivo serraggio

Se il pacco piastre viene serrato oltre il valore min. di tensionamento permesso, le piastre si danneggeranno e lo scambiatore potrebbe perdere.

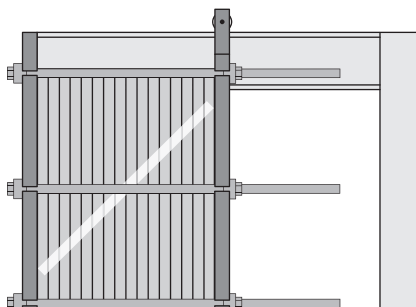


→ Serrare il pacco piastre dello scambiatore rimanendo all'interno dei valori  $a_{\min.} < a < a_{\max.}$

Eeguire le presenti fasi di lavoro:

1. Controllare che le piastre siano state installate correttamente.

**!** Per fare ciò, usare la striscia di vernice diagonale applicata prima di aprire lo scambiatore.

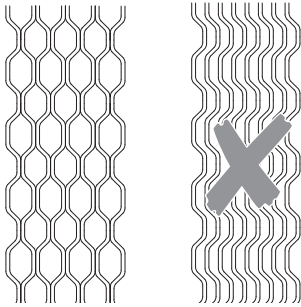


Striscia di vernice diagonale come mezzo per controllare l'ordine delle piastre



2. Controllare che tutte le piastre siano state installate correttamente (non al contrario).

**!** Di solito, quando le piastre sono installate correttamente, il pacco piastre mostra un motivo continuo a nido d'ape (v. figura a sinistra).



Motivo laterale a nido d'ape per pacco piastre montato in modo corretto

3. Stabilire il valore di tensionamento necessario (a).
    - ↳ Il valore di tensionamento necessario (a) è:
      - ➔ in caso di completa sostituzione delle guarnizioni delle piastre: il valore di a max. specificato sulla targa.
      - ➔ se le piastre sono state semplicemente pulite senza sostituire nessuna guarnizione: il valore di tensionamento annotato prima di aprire lo scambiatore.
      - ➔ nel caso in cui sia stato cambiato il numero di piastre: il nuovo valore di tensionamento a max. che può essere preso sia dallo schema circuitale allegato che sulla nuova targa.
  4. Seguendo dei piccoli passaggi in senso alterno (vedere „7.4.1 Apertura di uno scambiatore con telaio C“ (Pagina 77) e „7.4.2 Apertura di uno scambiatore con telaio B“ (Pagina 81)) e diagonale, serrare i tiranti fino al valore di tensionamento necessario (a).
  5. Prima di rimettere in funzione l'unità, eseguire un test per verificare che non ci siano perdite. La pressione sottoposta a test deve essere uguale al max. valore permesso specificato sulla targa e deve essere applicata su tutti i lati dello scambiatore nello stesso momento.
- ✓ A questo punto il pacco piastre è di nuovo fissato.
- ↳ In caso di perdite fare riferimento al capitolo „8 Risoluzione problemi“ (Pagina 98).

## 8 RISOLUZIONE PROBLEMI

Indicazione di sicurezza: Prima di eliminare i problemi

Prima di intervenire per eliminare i problemi si consiglia di contattare l'Ufficio Vendite Kelvion per non commettere azioni improprie sullo scambiatore di calore evitando le possibili conseguenze.

### 8.1 DEFICIT DI RENDIMENTO

Problema	Causa	Rimedio
<b>Riduzione dell'efficienza termica</b>	Depositi di sporco sulle piastre	Pulire le piastre dello scambiatore di calore - vedi paragrafi „7.6 Pulizia delle piastre a scambiatore aperto“ (Pagina 87) e „7.2 Pulizia delle piastre a scambiatore chiuso“ (Pagina 69)
	Variazione della modalità di funzionamento rispetto alle specifiche tecniche di progetto, portata dei fluidi, etc.	Richiedere una verifica da parte di Kelvion, circa le reali modalità operative dello scambiatore di calore a piastre

Problema	Causa	Rimedio
<b>perdita di pressione eccessiva</b>	Il flusso è ostacolato per via dell'intasamento dei passaggi collettori	Pulire le piastre dello scambiatore di calore - vedi paragrafi „7.6 Pulizia delle piastre a scambiatore aperto“ (Pagina 87) e „7.2 Pulizia delle piastre a scambiatore chiuso“ (Pagina 69)
	Il flusso è ostacolata a causa di un montaggio errato delle piastre dello scambiatore di calore	Controllare la sequenza di montaggio corretta indicata nello schema circuitale (flow diagram), fornita in dotazione allo scambiatore di calore a piastre
	Variazione della modalità di funzionamento rispetto alle specifiche tecniche di progetto, portata dei fluidi, etc.	Richiedere una verifica da parte di Kelvion, circa le reali modalità operative dello scambiatore di calore a piastre

## 8.2 PERDITE DALLO SCAMBIATORE

Problema	Causa	Rimedio
<b>Perdita di tenuta fra le piastre - fuoriuscita di fluido dal pacco piastre dello scambiatore di calore</b>	Valore di serraggio errato dello scambiatore di calore a piastre	Controllare il valore di tensionamento corretto riportato sulla targa
	Elevata pressione di esercizio	Controllare il valore di pressione di esercizio riportato sulla targa
	Temperatura di esercizio troppo alta/bassa	Controllare il valore di temperatura di esercizio riportato sulla targa
	Le guarnizioni non sono state posizionate in maniera corretta	Aprire lo scambiatore di calore a piastre ed assicurare il corretto alloggiamento delle guarnizioni nella loro sede
	Le guarnizioni delle piastre sono sporche	Aprire lo scambiatore di calore a piastre e pulire le guarnizioni
	Le guarnizioni delle piastre dello scambiatore sono difettose o indurite	Aprire lo scambiatore di calore a piastre e sostituire tutte le guarnizioni
<b>Perdite registrate fra le piastre dello scambiatore ed il telaio, le piastre di rinforzo* e i raccordi intermedi* (* se presenti)</b>	Le guarnizioni delle piastre e del telaio non sono alloggiato in modo corretto	Aprire lo scambiatore di calore a piastre e correggere la posizione delle guarnizioni nelle sedi apposite, rispettivamente sulle piastre e sul telaio
	Le guarnizioni delle piastre dello scambiatore di calore e le tenute del telaio sono sporche	Aprire lo scambiatore di calore a piastre e pulire le guarnizioni
	Le guarnizioni delle piastre e del telaio sono difettose o indurite	Aprire lo scambiatore di calore a piastre e sostituire tutte guarnizioni

Problema	Causa	Rimedio
<b>Perdite fra le connessioni del telaio e le tubazioni</b>	Carico eccessivo esercitato dalle tubazioni sulle connessioni del telaio	Ridurre i carichi fino ai valori permessi.
	Le guarnizioni non sono in posizione	Allentare il collegamento e riposizionare le guarnizioni
	La guarnizione è sporca	Allentare il collegamento e pulire le guarnizioni
	La guarnizione è difettosa o indurite	Allentare il collegamento e sostituire la guarnizione
	Il collegamento flangiato non è serrato sufficientemente	Controllare le guarnizioni ed eventualmente serrare uniformemente il collegamento
<b>Danneggiamento delle piastre dello scambiatore</b>	Serraggio eccessivo del pacco piastre (valori di tensionamento inferiori ad a min.)	Sostituire le piastre difettoso
	Corrosione del materiale delle piastre dello scambiatore	Richiedere una verifica da parte di Kelvion, circa le reali modalità operative dello scambiatore di calore a piastre
<b>Danneggiamento delle piastre alle estremità 'inizio o alla fine dello scambiatore di calore a piastre</b>	Messa a terra errata durante la saldatura di collegamenti speciali sulle estremità libere del telaio	Sostituire le piastre difettoso

## 9 TERMINI TECNICI

Termine	Significato
<b>Collegamento (collegamento delle tubazioni)</b>	Collegamenti dei tubi forniti sulla piastra fissa e forse anche sulla piastra mobile. A seconda dell'utilizzo, i collegamenti dei tubi possono avvenire in vari modi (versione industriale, gomma modellata, rivestimento in metallo, ugello della flangia, ecc.).
<b>Angolo singolo (tubo con angolo singolo)</b>	Componente di una piastra intermedia all'interno di un pacco piastre. Questa piastra intermedia viene usata per realizzare varianti di scambiatori multistadio. Gli angoli singoli sono usati per collegare tubi/fluidi aggiuntivi (soprattutto nel campo alimentare).
<b>Valore di tensionamento a / a max. / a min.</b>	non pressurizzato (!). Valore associato allo scambiatore. Il pacco piastre tra le piastre del telaio deve essere serrato secondo questo valore. Il pacco piastre potrebbe danneggiarsi se il valore di tensionamento effettivo è inferiore al valore min. specificato. Il valore di tensionamento deve essere misurato sui tiranti.
<b>Sospensione (della piastra mobile)</b>	La sospensione della piastra mobile sull'asse superiore (di norma tramite rullo di movimento). La sospensione permette di riposizionare la piastra mobile sull'asse superiore.
<b>Telaio B</b>	Un tipo di telaio particolarmente resistente che consente la presenza di un alto numero di piastre.
<b>Telaio C</b>	Un telaio dal design compatto, in cui il numero di piastre possibili è inferiore rispetto a quello consentito dal telaio B.
<b>Processo CIP (Cleaning In Place)</b>	Processo di pulizia nel quale i canali presenti tra le piastre dello scambiatore di calore non aperto sono sciacquati con prodotti detergenti specifici.
<b>Anello di tenuta</b>	Fornisce la sigillatura unilaterale delle piastre del telaio all'interno della zona di collegamento della tubatura. Gli anelli di tenuta sono posti nella scanalatura per le guarnizioni.

Termine	Significato
<b>Scanalatura della guarnizione</b>	Solco continuo sulla piastra, dove viene installata la guarnizione. Quando le guarnizioni vengono incollate, la colla viene applicata qui.
<b>Fluidi</b>	Termine utilizzato per i mezzi coinvolti nel trasferimento del calore all'interno dello scambiatore.
<b>EcoLoc</b>	Un sistema di fissaggio senza colla utilizzato per le guarnizioni delle piastre.
<b>Scambiatori a passaggio singolo</b>	La versione standard di uno scambiatore con due fluidi. I collegamenti di solito si trovano sulla piastra fissa.
<b>Piastra fissa</b>	Il componente di base di un telaio. La piastra fissa è una piastra dal telaio non mobile. Di norma i tubi sono collegati a questo componente.
<b>Barra guida inferiore</b>	Componente situato nella parte inferiore, utile per la guida delle piastre e della piastra mobile. Particolarità: nei telai di tipo C, le piastre sono posizionate verticalmente con il supporto di questo asse.
<b>Guarnizioni del telaio</b>	Sigillano le piastre del telaio all'interno della zona di collegamento della tubatura. Sono disponibili nelle versioni anelli di tenuta (sigillante su un lato) o gomma modellata (sigillante su entrambi i lati).
<b>Piastre del telaio</b>	La piastra fissa e mobile del telaio di uno scambiatore di calore.
<b>Gomma modellata</b>	Un efficace rivestimento (elastomero) delle piastre del telaio all'interno della zona di collegamento dei tubi. Serve a sigillare entrambi i lati del pacco piastre e la tubatura di collegamento.
<b>Isolamento</b>	Uno strato isolante posto intorno al pacco piastre. Kelvion raccomanda di utilizzare un isolamento in caso di temperature operative basse o elevate.
<b>Spazio di fuga</b>	Area intorno ai fori delle guarnizioni (vedere Pagina 27).
<b>Targa</b>	Una piastra applicata sulla piastra fissa, che indica i dati tecnici di base dello scambiatore.
<b>Loclin</b>	Un sistema di fissaggio senza colla usato per alcuni tipi di scambiatori.

Termine	Significato
<b>Piastra mobile</b>	Una piastra dal telaio mobile sospesa sulla barra superiore del telaio, che serve per il tensionamento del pacco piastre. La piastra mobile può essere dotata di collegamenti per tubi.
<b>Scambiatore multistadio</b>	Una speciale versione di scambiatore con più di 2 fluidi (e con piastroni intermedi). Questa versione unisce compiti di trasferimento di calore più complessi in un singolo scambiatore (riscaldamento e raffreddamento, ad es. per il campo alimentare).
<b>Scambiatore a più passaggi</b>	Uno speciale scambiatore con deviazioni interne dei fluidi. Il design dello scambiatore a più passaggi presenta sempre dei collegamenti per tubi sulla piastra mobile.
<b>Rivestimento metallico</b>	Rivestimento delle piastre del telaio nella zona di collegamento dei tubi. Il materiale usato (acciaio inossidabile, titanio, ecc.) dipende dall'utilizzo.
<b>PHE</b>	Abbreviazione del termine „Plate Heat Exchanger” (scambiatore di calore a piastre).
<b>Canale collettore</b>	Il canale del fluido uscente formato da tutte le aperture presenti sulle piastre dello scambiatore.
<b>Tensionatore</b>	Formato da un tirante, un dado e varie rondelle anti-spinta/rondelle. Il pacco piastre viene serrato tra le piastre del telaio con diversi tensionatori.
<b>Paraspruzzi</b>	Una protezione fornita intorno al pacco piastre. Kelvion consiglia di utilizzare sempre una protezione antischizzo quando vengono impiegati dei fluidi pericolosi. La protezione antischizzo può essere inclusa nell'ordine.
<b>Colonna</b>	Componente fisso del telaio al quale sono collegati alle barre superiore ed inferiore.
<b>Barre superiore</b>	Il componente situato sulla parte superiore tra la piastra fissa e la colonna, al quale sono sospese le piastre dello scambiatore e la piastra mobile. Particolarità: Nei telai di tipo C l'asse superiore funge da guida per le piastre dello scambiatore.



Termine	Significato
<b>Pulizia a flusso inverso</b>	Un processo nel quale la direzione del flusso è invertita a intervalli regolari, in modo da aumentare l'efficacia di rimozione dello sporco presente nello scambiatore.
<b>Canali collettori</b>	Il canale di scorrimento del fluido in entrata, formato da tutte le aperture presenti sulle piastre dello scambiatore.
<b>Piastre dello scambiatore</b>	Un componente essenziale che separa i fluidi l'uno dall'altro e trasferisce il calore.
<b>Guarnizioni delle piastre</b>	Un componente essenziale per sigillare lo spazio tra le piastre esterne e lo spazio di fuga. Sono disponibili guarnizioni che possono essere fissate alle piastre con o senza colla (LoCln, EcoLoc).
<b>Pacco piastre</b>	Il termine collettivo per tutte le piastre dello scambiatore situate tra la piastra fissa e la piastra mobile del telaio, incluse le guarnizioni delle piastre.
<b>Piastra di rinforzo</b>	Un componente posto all'interno del pacco piastre. La piastra di rinforzo non è dotata di collegamenti per tubi ed è usata per speciali scambiatori a più passaggi.
<b>Piastra intermedia</b>	Un componente posto all'interno del pacco piastre. La piastra intermedia è dotata di collegamenti laterali per i tubi degli scambiatori multistadio.





[www.kelvion.com](http://www.kelvion.com)