

Manuale di installazione, uso e manutenzione

Scambiatori di calore guarnizionati e a piastre semi-saldate



Indice	Introduzione.....	3
	Avvisi di sicurezza.....	3
	Identificazione dello scambiatore di calore	4
	Targhetta	4
	Documentazione tecnica - Schede tecniche e disegni.....	6
	Designazione del tipo di scambiatore di calore guarnizionato.....	8
	Disegno/componenti.....	9
	Telaio	9
	Piastre singole.....	9
	Piastre semi-saldate (cassette a piastre).....	9
	Guarnizioni	9
	Piastre destra (D)/sinistra (S).....	10
	Accessori/componenti opzionali.....	11
	Camicie/coperture di coibentazione.....	11
	Vaschetta di raccolta/condensa.....	11
	Coperchio di sicurezza	11
	Filtro/Filtraggio in linea	11
	Strumentazione (per applicazioni navali).....	11
	Sezionamento	11
	Attacchi.....	11
	Funzionalità.....	14
	Soluzione a singolo passaggio.....	14
	Soluzione a passaggio multiplo	15
	Soluzione multisezione.....	15
	Installazione	16
	Prima dell'installazione.....	16
	Basamento.....	16
	Requisiti di spazio	16
	Regole di stoccaggio a breve termine (meno di 1 mese).....	17
	Regole di stoccaggio a lungo termine (più di 1 mese).....	17
	Prima del sollevamento - Avvertenze.....	18
	Sollevamento dell'unità da una posizione orizzontale	19
	Sollevamento dell'unità da una posizione verticale	21
	Trasporto	22
	Installazione degli attacchi dei tubi	23
	Sequenza di serraggio.....	25
	Funzionamento	27
	Messa in servizio.....	27
	Processo di avvio - Scambiatore di calore a piastre singole	27
	Processo di avvio - Scambiatore di calore semi-saldato.....	27
	Ispezione durante il funzionamento.....	27
	Spegnimento - per un breve periodo (<12 ore)	28
	Spegnimento - per una durata prolungata (> 12 ore)	28
	Apertura dello scambiatore di calore a piastre.....	29
	Sostituzione di una piastra/cassetta.....	30
	Sostituzione della guarnizione	30
	D-plate	31
	Chiusura dello scambiatore di calore	33
	Manutenzione	34
	Pulizia CIP.....	34
	Risciacquo	34
	Guida ai detergenti.....	34
	Pulizia di una piastra di portata	34
	Manutenzione regolare dello scambiatore di calore a piastre	35
	Risoluzione dei problemi	36
	Guarnizione difettosa.....	36
	Perdita di prestazioni.....	36
	Assistenza post-vendita	37
	Ordinazione dei ricambi.....	37
	Modifiche allo scambiatore di calore	37
	Dismissione.....	37

Introduzione

Il presente manuale di installazione costituisce una guida per l'installazione, la messa in servizio, il funzionamento e la manutenzione degli scambiatori a piastre semi-saldate e guarnizionate, realizzati e forniti da Danfoss. È destinato ai responsabili dell'installazione, del funzionamento e della manutenzione degli scambiatori di calore. Si raccomanda di leggere attentamente il presente manuale prima di iniziare qualsiasi intervento sullo scambiatore di calore.

Il presente manuale di installazione è applicabile agli scambiatori a piastre semi-saldate eguarnizionati, realizzati e forniti da Danfoss.

Danfoss declina ogni responsabilità per danni causati dall'errata installazione, uso e/o manutenzione degli scambiatori di calore guarnizionati e semi-saldati o dal mancato rispetto delle istruzioni contenute in questo manuale di installazione.

Si noti che i nostri scambiatori di calore a piastre sono progettati e costruiti specificamente per le condizioni di progetto ottimali (pressioni, temperature, capacità, tipo di fluidi, ecc.) fornite dal cliente durante il processo di calcolo, come indicato sulla targhetta.

Improvvisi picchi o aumenti di carico che possono verificarsi durante l'avvio o lo spegnimento dell'impianto possono danneggiare gravemente lo scambiatore di calore e pertanto devono essere evitati. Danfoss non può essere ritenuta responsabile di eventuali danni derivanti da operazioni che si discostano dai criteri di progetto originali.



I disegni e le figure presenti in questo documento hanno solo scopo esemplificativo e illustrativo.



Quando si maneggia lo scambiatore di calore a piastre, attenersi sempre alle normative locali e alle leggi in materia.



Solo il personale qualificato deve movimentare lo scambiatore di calore durante le operazioni di sollevamento, trasporto, installazione, messa in servizio e manutenzione.

Avvisi di sicurezza

Per il montaggio e la manutenzione degli scambiatori di calore a piastre osservare quanto segue:

- Rispettare le norme di sicurezza nazionali/locali.
- Assicurarsi che lo scambiatore di calore sia depressurizzato e, se possibile, completamente spurgato e lavato con acqua pulita.
- Assicurarsi che lo scambiatore di calore si raffreddi fino a raggiungere una temperatura ambiente compresa tra 10 e 40 °C (50 - 104 °F).

I simboli di avvertenza fanno riferimento agli avvisi di sicurezza. Osservare attentamente le avvertenze/gli avvisi di sicurezza per evitare:

Lesioni personali causate da:



- Trasporto/sovvamento errato
- Ustione/congelamento a causa del contatto di parti con temperature estreme.
- Ustione/congelamento/avvelenamento a causa del rilascio incontrollato di sostanze pressurizzate
- Contatto con sostanze chimiche
- Contatto con spigoli vivi, ad esempio di piastre o cassette
- Svuotamento o traboccamento dei serbatoi

Danni all'apparecchiatura causati da:



- Trasporto/sovvamento errato
- Colpi di ariete
- Forze esterne
- Corrosione
- Reazione chimica
- Erosione
- Resistenza del materiale
- Shock termico e/o meccanico
- Congelamento
- Intasamento dello scambiatore di calore dovuto a particolato
- Funzionamento al di fuori delle condizioni di progetto

Identificazione dello scambiatore di calore

Targhetta

Tutti gli scambiatori di calore a piastre sono dotati di una targhetta posta sulla parte anteriore (testa) dello scambiatore di calore.

Le targhette aggiuntive possono essere reperite altrove se specificate dal cliente e ordinate come opzione.

Sulla targhetta sono indicati i principali dettagli tecnici dello scambiatore di calore. Prima dell'installazione, assicurarsi che il processo previsto rispetti i dati riportati sulla targhetta.

Tenere presente che possono essere presenti targhette diverse da quelle indicate nel presente manuale d'uso (ad esempio, targhette personalizzate, targhette SONDEX® e targhette Danfoss).



Non superare mai i valori indicati sulla targhetta!



Non apportare modifiche alla targhetta e non riverniciarla mai.



Evitare l'uso di detergenti aggressivi per la pulizia dello scambiatore di calore quando si utilizza un adesivo/etichetta.



Non rimuovere la targhetta.



Targhetta per scambiatori a piastre singole (metallo/acciaio inossidabile)
A partire da DN65. Tipi S, SF, SW (tranne la refrigerazione industriale), SWC e SEC

Mese/anno di produzione	09-2022	
Tipo certificazione/approvazione come ad esempio CE, NoBo, ASME, DNV-GL, ecc.	CE 1727	
ID HEX - Numero calcolo	32-220510115016	
Numero di etichetta: un numero assegnato per identificare, ad esempio un'apparecchiatura del progetto, ecc.	Tag no. 09-2022 MM-YYYY	
Tipo	S86-IS16	Plate heat exchanger type
Numero di serie	DKA11322350001	Serial no.
Misura nominale (A) dell'assemblaggio	744,2 (725,7 / 762,6) mm	A-measure nom. (min./max.)
Temperatura di progetto minima/massima	15,0 / 100,0 °C	Min. / Max. design temperature
Pressione differenziale massima	12,0 bar	Max. differential pressure
Attacchi di ingresso - uscita	Inlet > Outlet	Side 1 / Side 2
Pressione di progetto	Design pressure	F1 > F4 / F3 > F2
Pressione di prova	Test pressure	12,0 / 6,0 bar
Volume interno totale	Volume	17,2 / 17,2 bar
Tipo di fluido, per lato	Fluid	332,1 / 329,4 L
		Acqua / Acqua

Do not exceed above values at any time.
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark - Tel. +45 74 88 22 22

Fig. 1

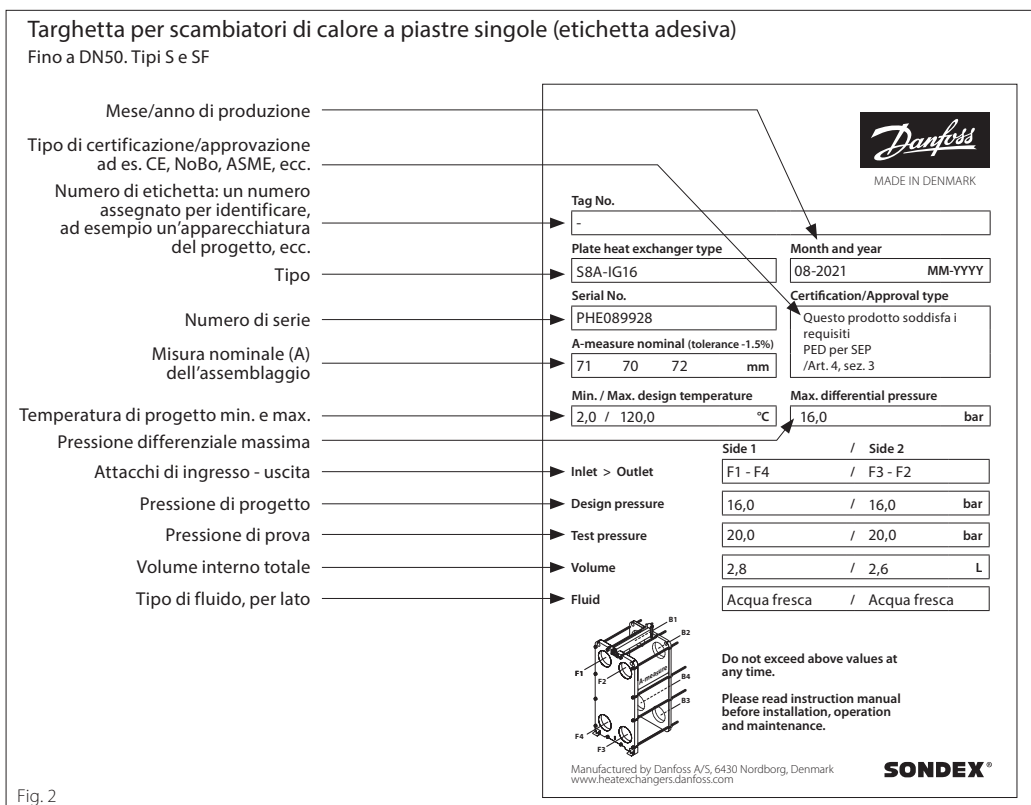


Fig. 2

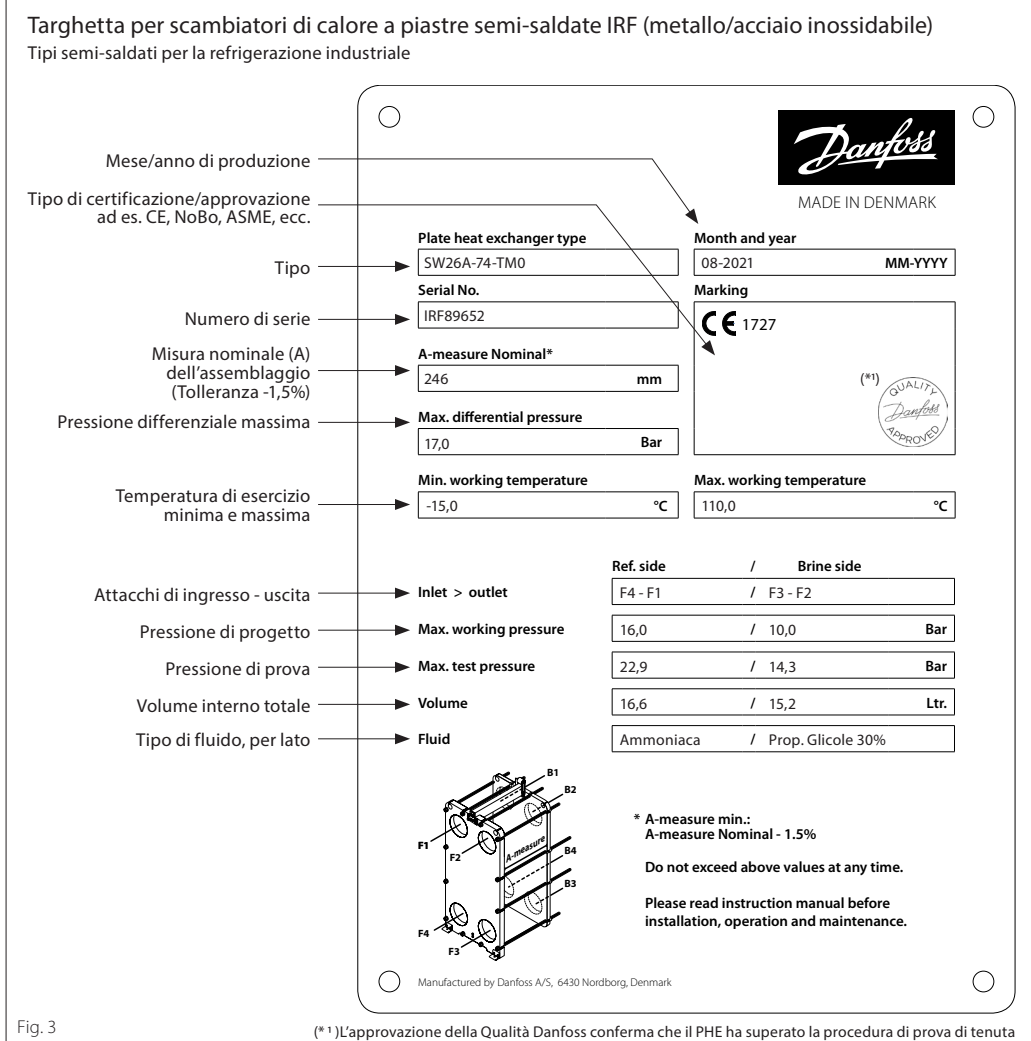


Fig. 3

(*1) L'approvazione della Qualità Danfoss conferma che il PHE ha superato la procedura di prova di tenuta

Documentazione tecnica - Schede tecniche e disegni

Ogni scambiatore di calore viene fornito con una scheda tecnica e un disegno quotato, salvo se diversamente specificato come da ordine del cliente.



Notare che possono essere presenti altre schede tecniche e disegni diversi da quelli illustrati di seguito.

Esempio di scheda tecnica di uno scambiatore di calore guarnizionato:

GHEX		ENGINEERING TOMORROW			
Danfoss HEXSelector 1.0.17				#6-21180-44-1	
Customer	A	Date	6.10.2021		
Project	Montes del Plata 3039 - HU Cooler Improv Engineer		Heikki Saaros		
HEX Type	S44A-IG16-80-TLA	Contact Person			
		E-mail			
Units Connected	1 (Parallel)				
Calculated Parameters		Unit	Side 1	Side 2	
Flow Type			CounterCurrent		
Heat Load		kW	100,37		
Inlet Temperature		°C	59,4	31,0	
Outlet Temperature		°C	35,0	39,7	
Mass Flow Rate		kg/s	2,12	2,76	
Volumetric Flow Rate		L/min	145,00	166,67	
Total Pressure Drop		kPa	82,11	13,80	
Pressure Drop in Port		kPa	0,29	0,39	
Surface Margin		%	2,58		
LMTD		K	9,8		
HTC (Available/Required)		W/m ² ·K	319 / 311		
Port Velocity		m/s	0,73	0,84	
Shear Stress		Pa	62,83	10,30	
Properties of Fluid		Unit	Side 1	Side 2	
Fluid			Oil ISO VG 150	Water	
Liquid Viscosity		mPa·s	86,9600	0,7181	
Liquid Density		kg/m ³	879,0000	994,6086	
Liquid Heat Capacity		kJ/kg·K	1,9380	4,1758	
Liquid Thermal Conductivity		W/m·K	0,1346	0,6206	
Specifications		Unit	Side 1	Side 2	
HEX Type			S44A-IG16-80-TLA		
Number of Plates			80		
Grouping			1x40 + 0x0 / 1x39 + 0x0		
Plate Thickness		mm	0,4		
Plate Material			AISI316L		
Effective Area		m ²	32,84		
Gasket Material			NBRH (HangOn)		
Frame	Type		IG		
	Length	mm	639		
	Maximum Number of Plates		99		
Volume		l	60,0	58,5	
Weight, empty/operating		kg	499 / 610		
Paint Category			Category C2L		
Paint Color			BLUE RAL 5010		
Connection	Inlet		F1: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	F3: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	
	Outlet		F4: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	F2: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	
Certification/Approval Type			PED 2014/68/EU, Art. 4.3		
Minimum Design Temperature		°C	0,0		
Maximum Design Temperature		°C	90,0		
Maximum Differential Pressure		bar	16,0		
Maximum Test Pressure		bar	20,0		
Maximum Design Pressure		bar	16,0	16,0	

Fig. 4

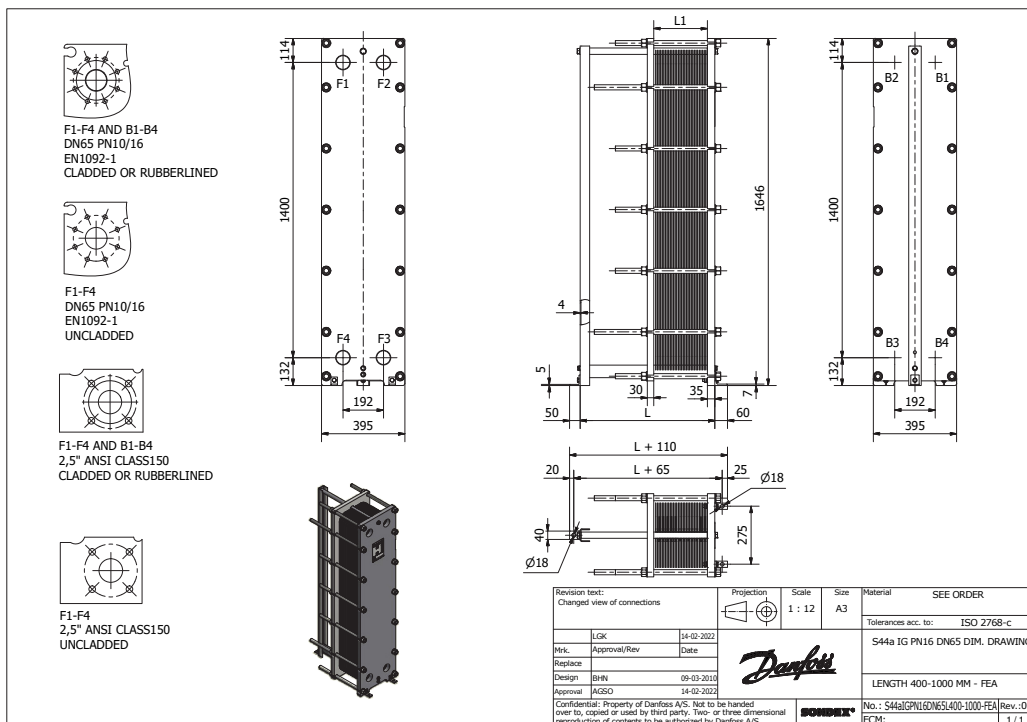


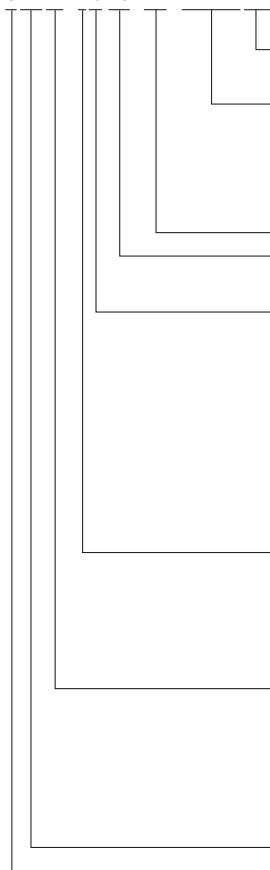
Fig. 5

Nei disegni e nelle schede tecniche, la designazione F1, F2, F3, F4 si riferisce ai collegamenti sulla testa. B1, B2, B3, B4 si riferiscono ai collegamenti sull'organo condotto.

Designazione del tipo di scambiatore di calore guarnizionato
(indicato sulla scheda tecnica)

Esempio:

S21A -IG10-47-TMTL27



Percentuale della composizione dello schema della piastra termica

In questo esempio, il 27% delle piastre è termicamente lunghe

Composizione dello schema della piastra (modelli di piastra più comuni*¹)

TL = termica lunga (Theta elevato)

TK/TS = termica breve (basso valore Theta)

TM = mix termico (associazione TL+TK)

Numero di piastre (inclusa piastra finale)

Classe PN telaio

È disponibile la pressione nominale di progetto 6, 10, 16, 25, 40 (63) bar

Progetto del telaio

ST/T = progetto del telaio di base. Solo collegamenti sulla testa, solo di colore azzurro, nessuna boccola di sicurezza sull'organo condotto.

G = progetto del telaio semplice senza rotelle sulla barra portante.

Collegamento/i possibile/i sull'organo condotto. Nessuna boccola di sicurezza sull'organo condotto.

S = progetto del telaio perfezionato con rotelle sulla barra portante.

Collegamento/i possibile/i sull'organo condotto. Boccola di sicurezza sull'organo condotto (possibilità di smontaggio su un solo lato)

Tipo di applicazione del telaio

I = telaio per uso industriale (verniciato)

F = telaio per uso alimentare/sanitario (acciaio inossidabile sabbiato)

D = codice progetto Danfoss (DDC), progetto del telaio ad es. per PED Art. 4.3 (Sound Engineering Practice) (verniciato)

Tipo guarnizione

Se assente = sonderlock

A = hang on tipo A

B = aggancio su tipo B

Se sono indicate altre lettere, si riferisce al disegno della piastra, ovvero AE, AD, ecc.

Modello di piastra

Tipo di scambiatore di calore

S = piastra standard

SF = piastra Free flow

SW = semi-saldata

SEC = evaporatore

SWC = condensatore

A = tipo certificato AHRI

D = tecnologia D-plate con sistema di guarnizioni D-Lock™

*¹ Possono esistere altri schemi di piastra

Disegno/componenti

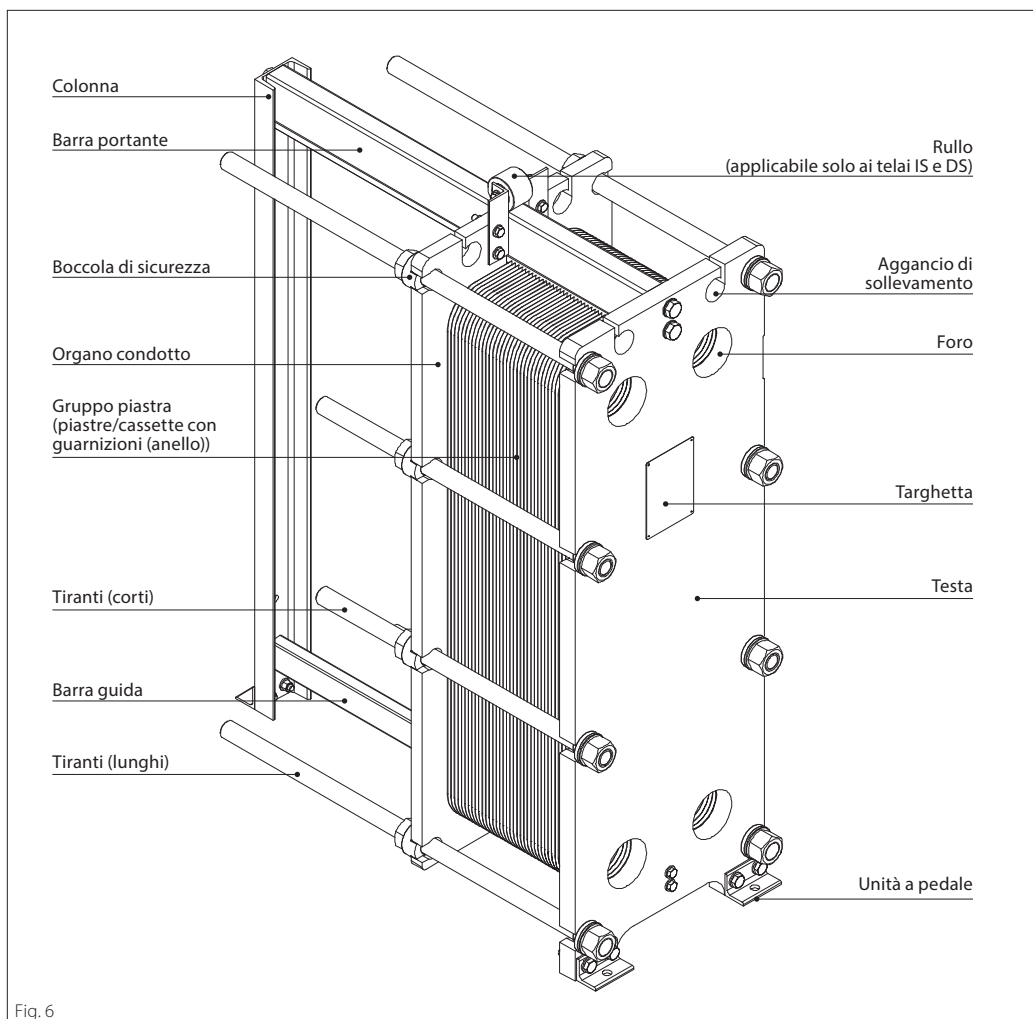


Fig. 6

Telaio

Il telaio dello scambiatore di calore è costituito da una piastra telaio (testa), una piastra di appoggio (organo condotto), una barra portante, una barra di guida e una colonna. I tiranti servono per comprimere il pacco piastre. Le dimensioni e il numero di tiranti dipendono dal tipo di scambiatore di calore e dalla pressione nominale.

Il materiale della guarnizione (anello) è accuratamente selezionato per soddisfare i requisiti di resistenza alle temperature e agli agenti chimici (ad es. NH₃ e olio per compressori sul lato saldato).

Piastre singole

Il pacco piastre singole è costituito da singole piastre dotate di una guarnizione su ciascuna piastra per sigillare il pacco piastre. Il numero di piastre, le dimensioni e altri parametri dipendono dalla potenza termica richiesta. Il numero di piastre indica l'area totale di trasferimento di calore (superficie).

Piastre semi-saldate (cassette a piastre)

Una cassetta a piastre è costituita da due piastre di portata singole saldate insieme, che creano un canale di portata sigillato. Le cassette sono dotate di due guarnizioni singole, una guarnizione ad anello e una guarnizione di portata, per sigillare il pacco piastre ed evitare la miscelazione dei mezzi. Questo progetto della guarnizione consente l'uso di diversi materiali di guarnizione rispettivamente per le guarnizioni ad anello e di portata, per adattarsi al meglio alle condizioni effettive del fluido e della temperatura.

Guarnizioni

Negli scambiatori di calore a piastre Danfoss vengono utilizzati i seguenti tipi di guarnizioni:

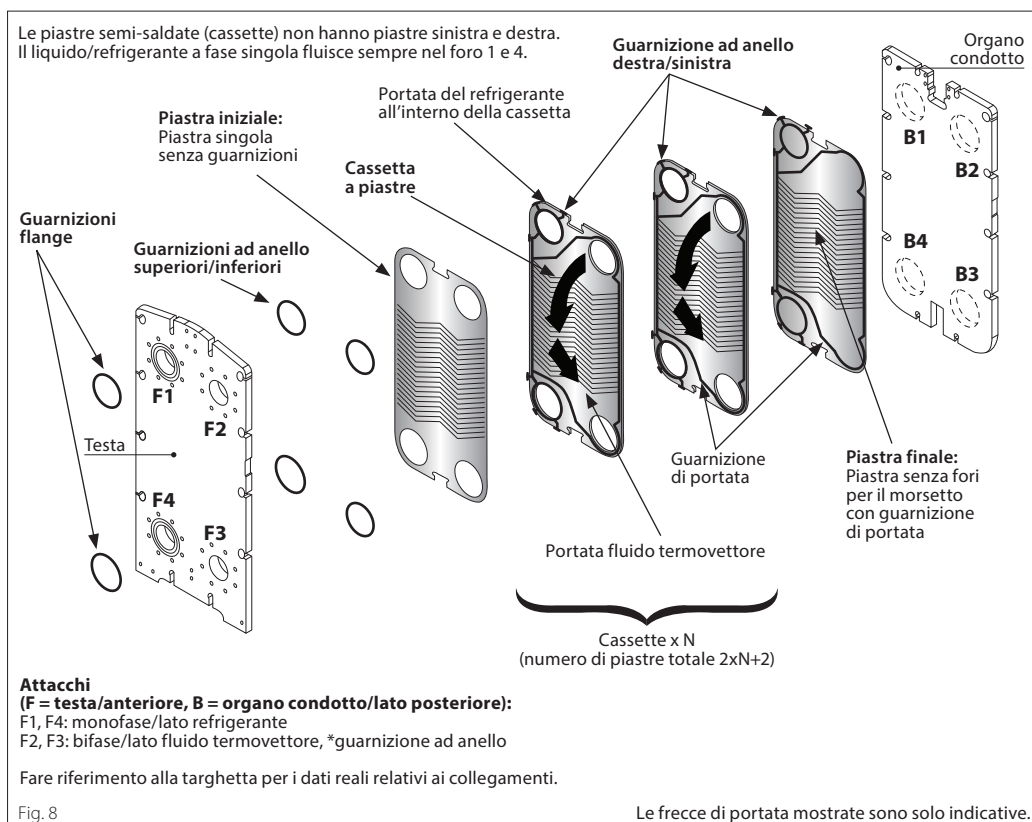
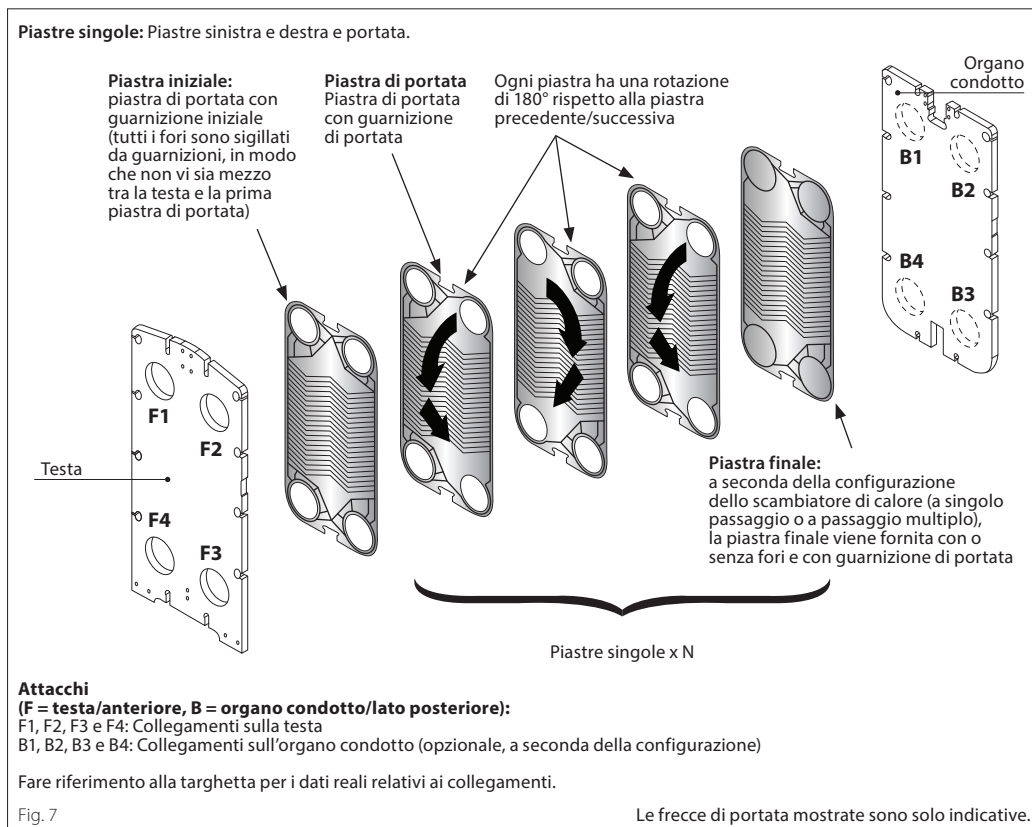
- Guarnizioni SonderLock
- Guarnizioni Hang-on (tipo A, B, AD, AE, A2 e B2)
- Guarnizioni D-Lock™
- Guarnizioni incollate per scambiatori di calore a piastre sanitari (colla/adesivo consigliati e conformi alla FDA - DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear, per applicazioni non alimentari è possibile utilizzare 3M 1099)

Piastre destra (D)/sinistra (S)

La maggior parte delle piastre è progettata in modo da poter essere usata sia come piastra destra che sinistra, ruotandole alternativamente di 180°. Le cassette semi-saldate non vengono ruotate.

Su una piastra destra, il mezzo scorre dal foro F2 a F3 o viceversa dal foro F3 a F2.

Su una piastra sinistra, il mezzo fluisce dal foro F1 a F4 o viceversa dal foro F4 a F1.



Accessori/componenti opzionali**Camicie/coperture di coibentazione**

Offriamo camicie di coibentazione per la nostra gamma di scambiatori di calore a piastre. Per la coibentazione, utilizziamo lana minerale, mentre per l'applicazione con rischio di condensazione sulle superfici esterne dello scambiatore di calore offriamo la schiuma PU a celle chiuse.

Vaschetta di raccolta/condensa

Una vaschetta di raccolta/condensa raccoglie l'acqua residua dopo lo scarico (al momento dell'apertura dell'unità per l'ispezione e la manutenzione) e l'acqua condensata all'esterno dello scambiatore di calore durante il funzionamento.

Offriamo due tipi di vaschette di raccolta/condensa, isolate o non isolate. Entrambi i tipi sono dotati di una lamiera zincata elettronicamente da 0,8 mm. La versione coibentata viene fornita con una coibentazione in schiuma PU di 60 mm all'interno della vaschetta di raccolta/condensa. Quest'ultima è dotata di fori (e di rinforzi) per il collegamento con i piedini dello scambiatore di calore a piastre. A seconda della lunghezza dello scambiatore di calore, questo si trova all'interno della vaschetta di raccolta/condensa e solo la colonna si trova all'esterno della stessa, oppure è sospesa al di sotto dello scambiatore di calore.

Nota: posizionare la vaschetta di raccolta coibentata prima di posizionare gli scambiatori di calore a piastre.

Coperchio di sicurezza

Se lo scambiatore di calore a piastre viene utilizzato a temperature superiori a 45 °C o con liquidi aggressivi, si consiglia di coprirlo con una piastra di protezione per evitare il rischio di esposizione delle persone alla superficie e ai fluidi.

Filtro/Filtraggio in linea

Se il fluido nello scambiatore di calore a piastre contiene particelle più grandi di un terzo del canale libero tra le piastre, è consigliabile installare un filtro in linea. Quest'ultimo si trova nei fori del pacco piastre (inserite dal lato dell'organo condotto) sugli attacchi di ingresso dello scambiatore di calore. Il filtro in linea offre un'ultima linea di protezione in caso di guasto nel sistema del filtro principale o se durante la manutenzione vengono introdotti corpi estranei nel sistema di tubi. Sono disponibili in lunghezze speciali, adatte alla lunghezza totale del pacco piastre e disponibili in AISI316L o titanio.

Strumentazione (per applicazioni navali)

Offriamo flange per strumenti in linea completamente dotate di:

- Termometro
- Valvola, come valvola di spurgo o di sfianto dell'aria, a seconda dell'orientamento
- Manometro

Sezionamento

In alcuni casi può essere utile aggiungere controtelai con speciali elementi/blocchi angolari di deviazione della portata. In questo modo è possibile combinare più scambiatori di calore a piastre in uno solo, ad esempio per i pastorizzatori dell'industria lattiero-casearia. I controtelai sono disponibili solo per telai IS e FS.

Attacchi

A seconda dell'applicazione dello scambiatore di calore, sono disponibili diversi tipi di attacco, ad es.

- Flangia standard, fori filettati sulla testa
- Viti prigioniere sulla testa
- Flangia saldata sul tubo
- Attacco filettato
- Attacchi per applicazioni lattiero-casearie: SMS, RJT, DS, DIN
- Flangia a gomito

Flangia standard

L'attacco flangiato standard è l'opzione più utilizzata per DN50 e superiori. La testa è dotata di fori filettati adatti per flange DIN o ANSI, a seconda dei requisiti.

I fori possono essere aperti (foro coperto solo da vernice), sigillati (AISI304/316/titanio o Hastelloy), assemblati con una guarnizione, o dotati di un rivestimento in gomma che funge anche da guarnizione.

Viti prigioniera sulla testa

La testa può anche essere dotata di viti prigioniera montate o spedite come componenti sfusi.

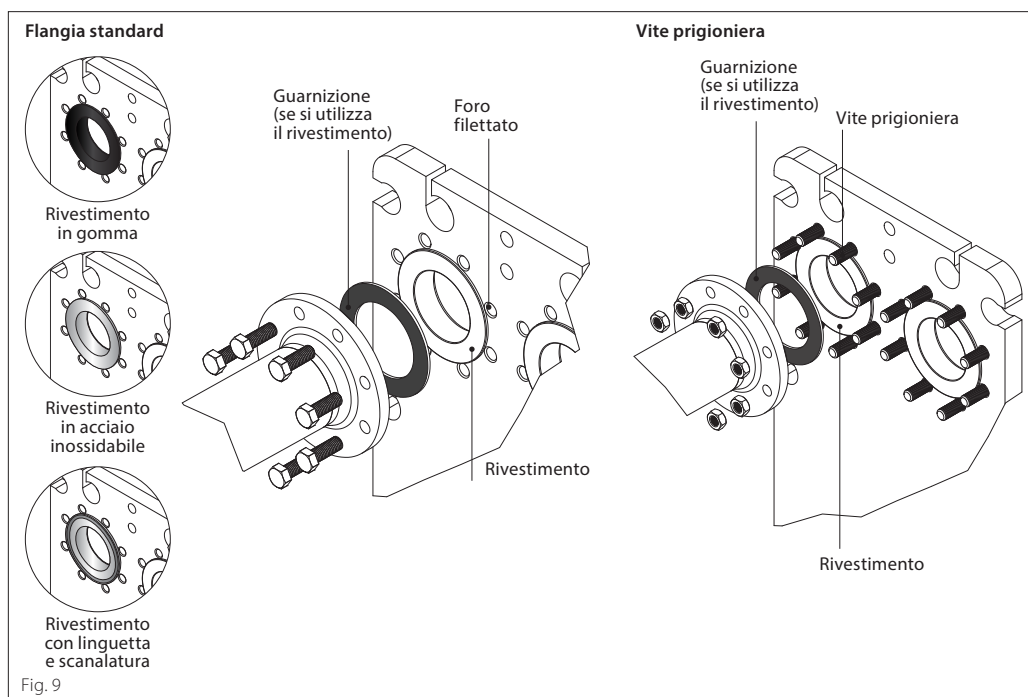


Fig. 9

Attacco filettato

Gli attacchi filettati sono disponibili fino a DN50/2"

Tubo saldato

Le flange sono saldate rispettivamente sul tubo e sulla testa (sono possibili anche gomiti a flangia).

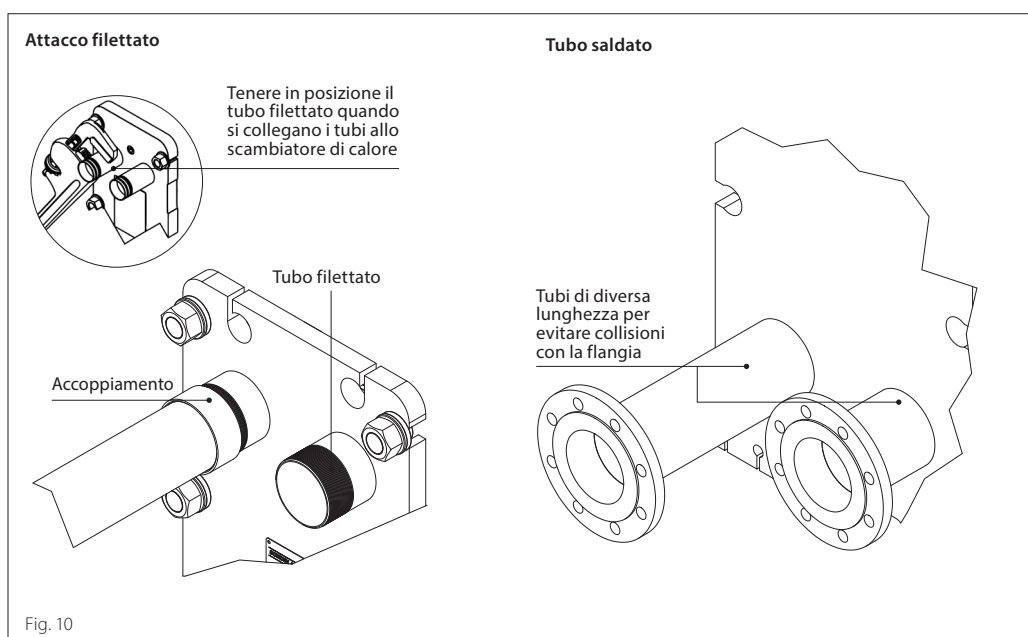
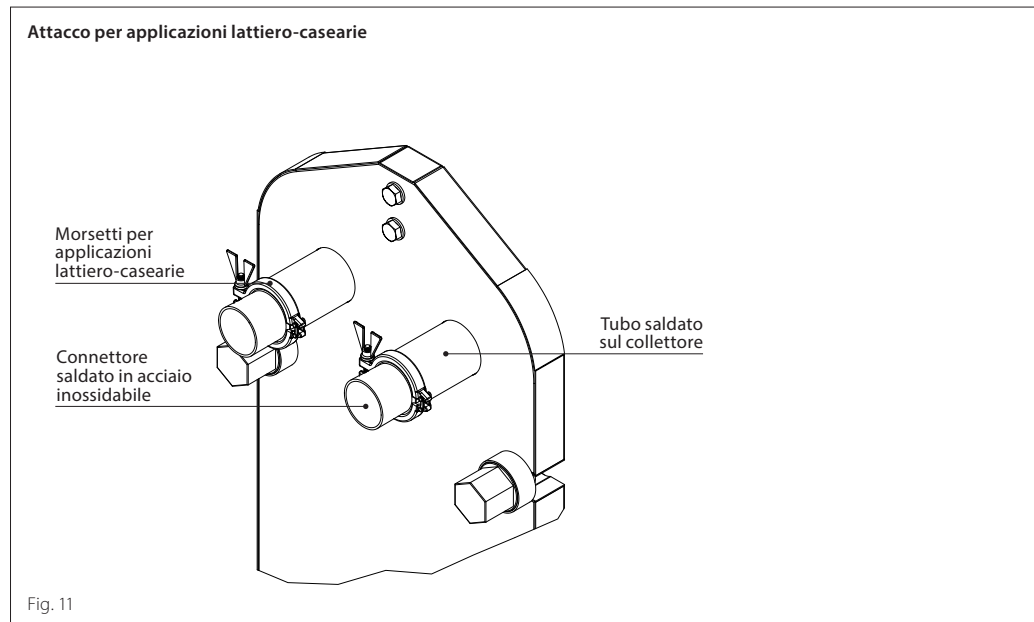


Fig. 10

Attacco per applicazioni lattiero-casearie

Per le applicazioni lattiero-casearie e altre applicazioni alimentari che richiedono elevati requisiti igienici, è disponibile una selezione di diversi tipi di morsetti/connettori saldati in acciaio inossidabile per prodotti caseari.

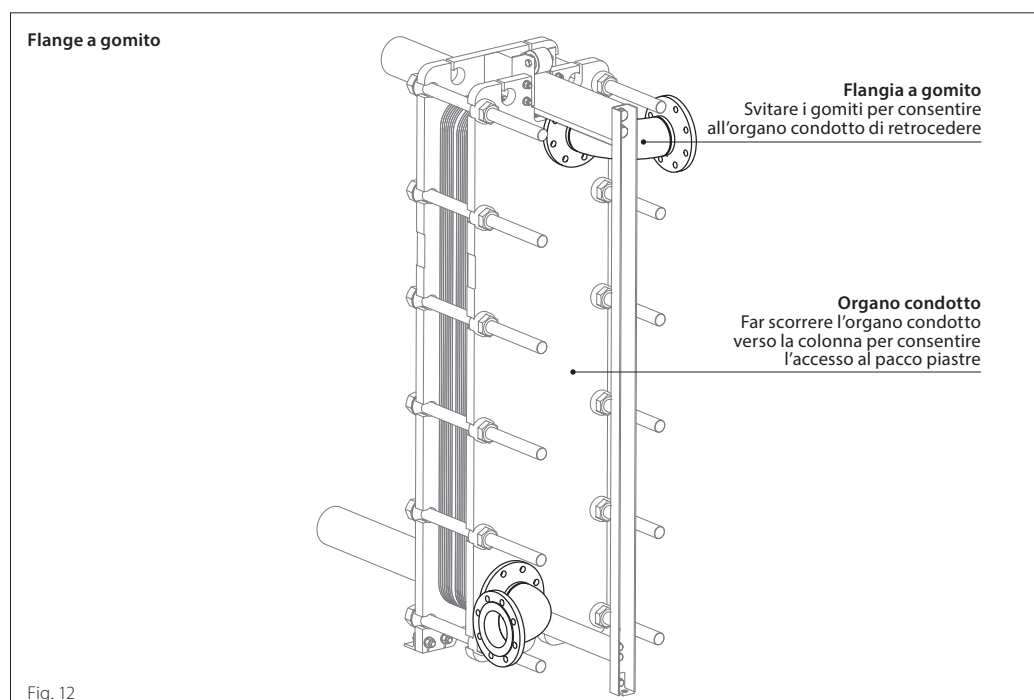


Flangia a gomito

Se lo scambiatore di calore presenta più passaggi (fare riferimento alla sezione della soluzione multi-passaggio), avrà 1-4 attacchi a flangia sia sulla testa che sull'organo condotto. Questo rende la manutenzione un po' più complicata, poiché lo scambiatore di calore è bloccato tra due gruppi di tubi.

Per contrastare questo problema, suggeriamo l'uso di attacchi a gomito a flangia, poiché lo smontaggio del tubo necessario può essere ridotto al minimo in questo modo.

Gli attacchi a gomito devono essere progettati in modo tale che il loro smontaggio consenta alla piastra del telaio dell'organo condotto di muoversi liberamente sulla barra portante (quando il pacco piastre viene allentato per esigenze di manutenzione).



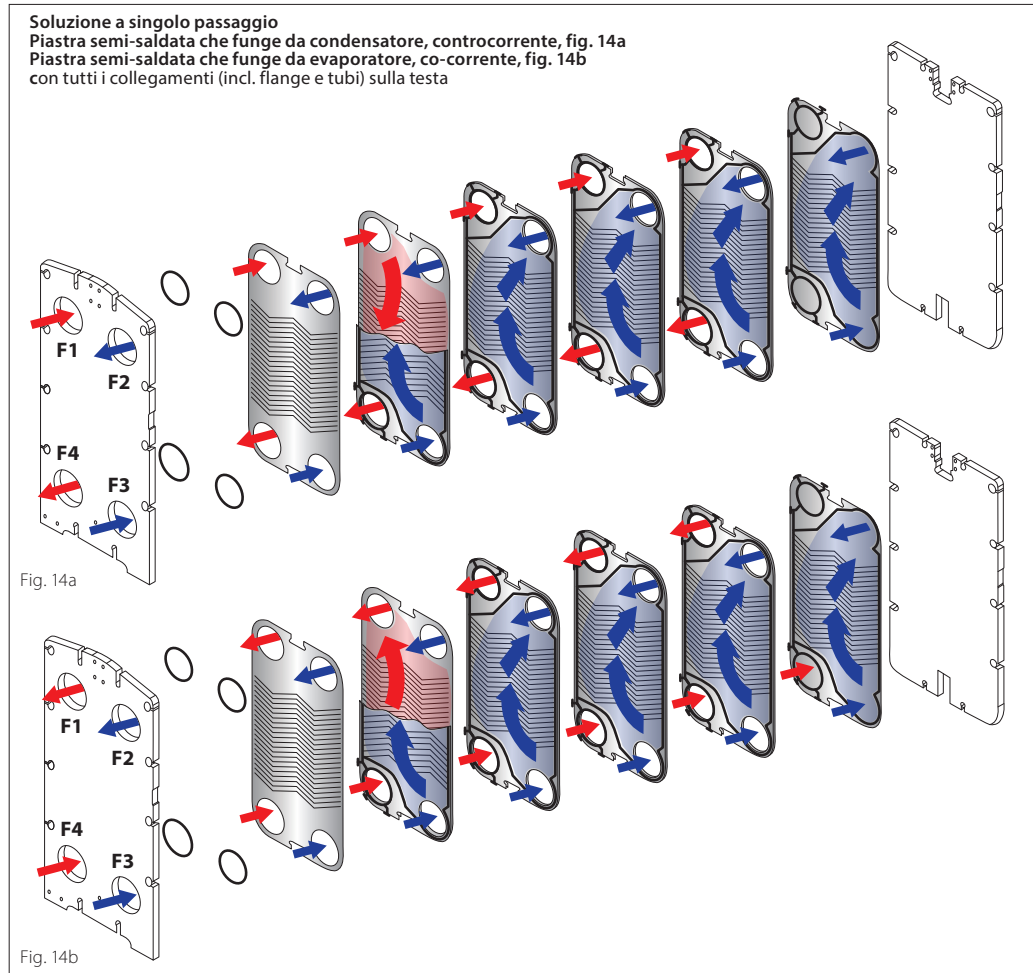
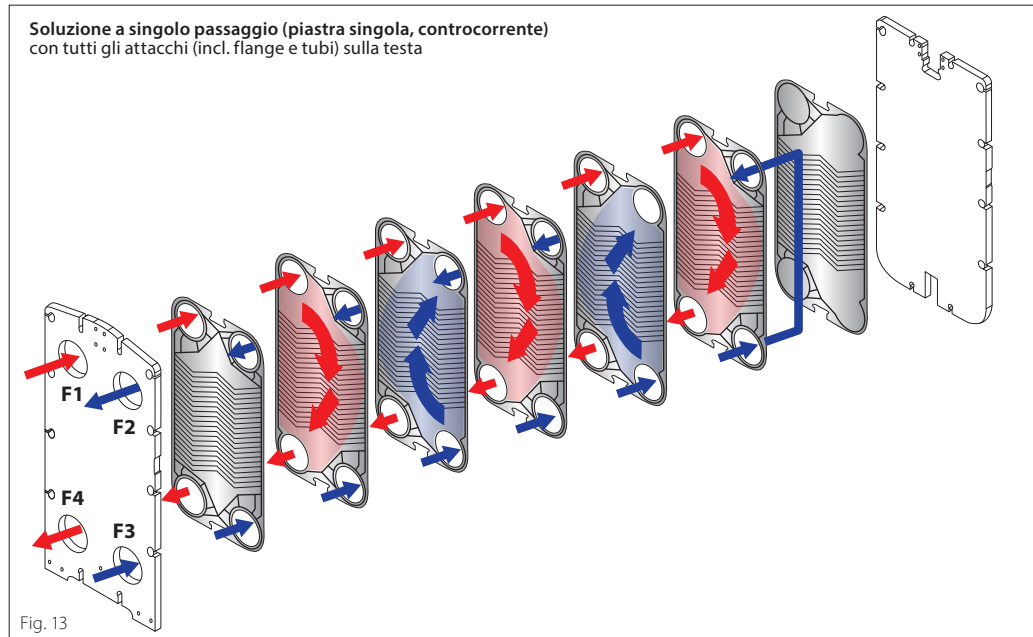
Funzionalità

Soluzione a singolo passaggio

Gli scambiatori di calore a singolo passaggio (unità a guarnizione e semi-saldate) consentono ai due liquidi di passare una sola volta. Uno scambiatore di calore a singolo passaggio è dotato di tutti gli attacchi sulla testa.

Le soluzioni a singolo passaggio sono disponibili con portata co-corrente o controcorrente, a seconda del tipo di applicazione.

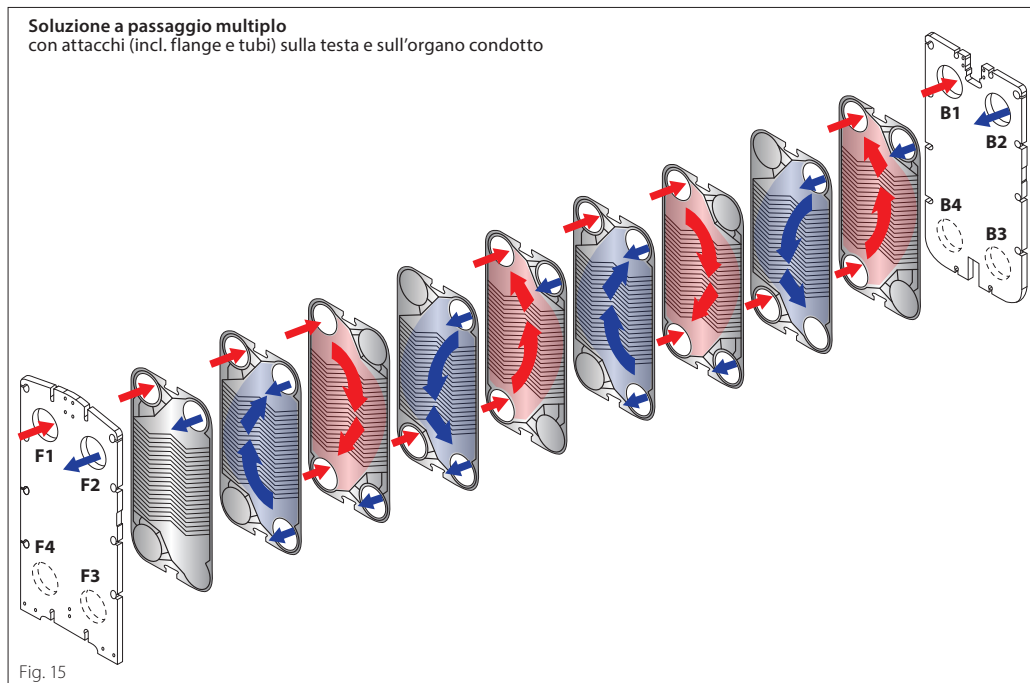
Con tutti i collegamenti sul lato della testa, la manutenzione e la pulizia delle soluzioni a singolo passaggio sono molto più semplici, perché l'apertura degli scambiatori di calore a piastre non interferirà con il sistema di tubazioni.



Soluzione a passaggio multiplo

Gli scambiatori di calore a passaggio multiplo consentono al fluido di passare più volte attraverso di essi prima di uscire. Lo scopo principale è quello di modificare la direzione del flusso di uno o entrambi i fluidi e ciò avviene

utilizzando piastre combinate (ad es. piastre con 1, 2 o 3 aperture non forate). Una soluzione a passaggi multipli ha attacchi sulla testa e sull'organo condotto.



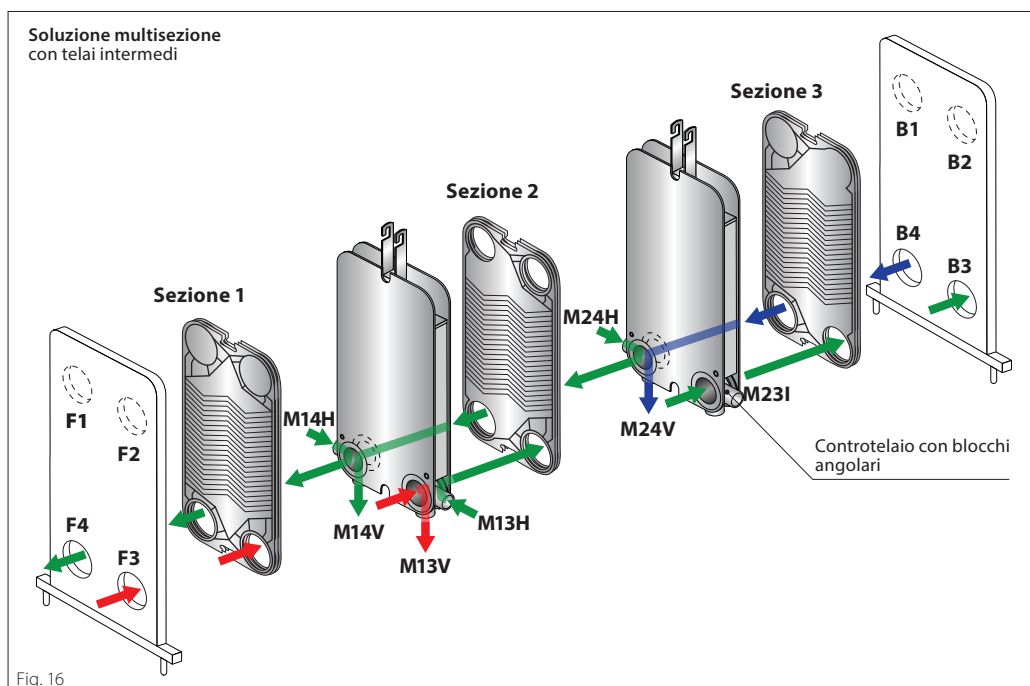
Soluzione multisezione

Gli scambiatori di calore a piastre multisezione possono essere utilizzati per il riscaldamento e il raffreddamento di due o più fluidi.

Una soluzione multisezione può essere considerata come un insieme di (due o più) scambiatori di calore in un unico telaio.

Lo scambiatore di calore multisezione è dotato di controtelai con blocchi angolari che dividono lo scambiatore di calore a piastre in diverse sezioni in cui, ad esempio, è possibile preriscaldare, pastorizzare e raffreddare contemporaneamente

I controtelai sono disponibili solo per telai IS e FS.



Installazione

Prima dell'installazione

Prima dell'installazione, controllare se la misura dell'assemblaggio (misura A) è conforme alla targhetta, poiché i tiranti potrebbero essersi allentati durante il trasporto. Se la misura dell'assemblaggio non è conforme alla targhetta, lo scambiatore di calore deve essere serrato secondo la sezione «Chiusura dello scambiatore di calore».

Basamento

Installare lo scambiatore di calore a piastre su un basamento piano che fornisca un supporto sufficiente per il telaio e spazio sufficiente per l'assistenza e la manutenzione.



Tutte le staffe di montaggio e la parte inferiore del collettore devono essere completamente sostenute dal basamento o dal telaio di supporto. Il basamento e il telaio di supporto devono essere in grado di sostenere il carico dello scambiatore di calore quando è pieno di fluidi di lavoro (vedere fig. 17).

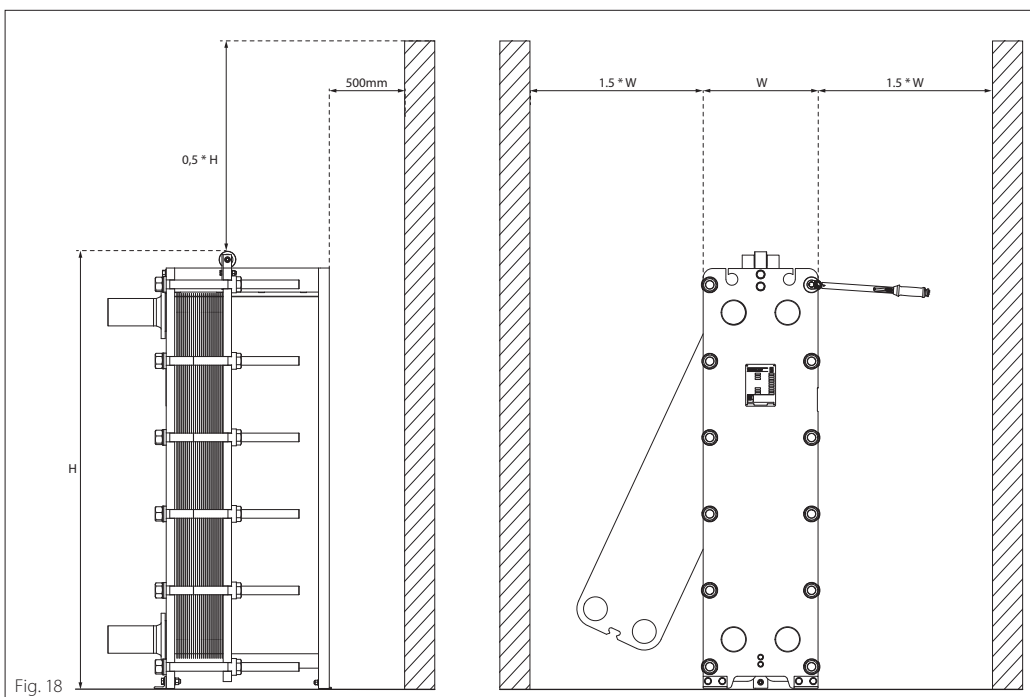
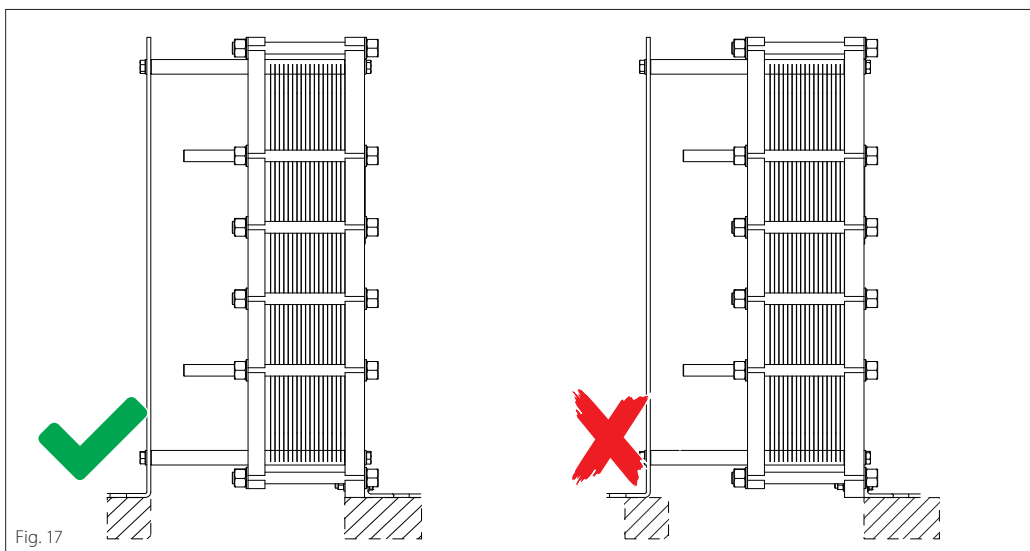
Requisiti di spazio

Assicurarsi che vi sia spazio sufficiente intorno e sopra lo scambiatore di calore a piastre per le operazioni di manutenzione (ad es. sostituzione di piastre e/o guarnizioni, serraggio del pacco piastre, ecc.) e i dispositivi di sollevamento da utilizzare.

Di norma, lo spazio libero intorno all'unità deve essere 1,5 x Larghezza (dove «L» corrisponde alla larghezza del collettore) su ciascun lato dell'unità. L'altezza libera sopra l'unità deve essere 0,5 x Altezza (dove «A» corrisponde all'altezza, incl. il rullo dell'unità), vedere fig. 18.



Collocare la vaschetta di raccolta/condensa coibentata prima di posizionare gli scambiatori a piastre nel luogo di installazione.



**Regole di stoccaggio a breve termine
(meno di 1 mese)**

Accertarsi che lo scambiatore di calore sia svuotato/asciutto e che non vi siano (o che vi siano in quantità minime) residui di fluido di lavoro all'interno.

Evitare sempre di stoccare lo scambiatore di calore in aree ad alto contenuto di ozono (ad esempio in prossimità di motori elettrici a spazzole o apparecchiature di saldatura), salsedine e altre atmosfere corrosive. Tutti gli attacchi devono essere chiusi per evitare che acqua o particelle/detriti meccanici penetrino nello scambiatore di calore. A tale scopo è possibile utilizzare i tappi di copertura in dotazione.

Per evitare danni alle guarnizioni, non conservare sostanze organiche o acidi nelle vicinanze dello scambiatore di calore ed evitare l'esposizione diretta ai raggi solari, all'irraggiamento solare intenso o ai raggi ultravioletti. Preferibilmente, lo scambiatore di calore a piastre deve essere conservato all'interno in un luogo asciutto a una temperatura ambiente di circa 15-20 °C (59-68 °F) e a un'umidità massima del 70%. Le temperature di stoccaggio minime e massime devono rientrare nell'intervallo di progettazione dello scambiatore di calore (vedere la targa).

Tutti gli attacchi devono essere coperti per impedire l'ingresso di sporco o acqua nello scambiatore di calore a piastre.

I tiranti devono essere adeguatamente rivestiti con un grasso adatto o un lubrificante simile.

Svitare i tiranti per fornire la portata d'aria allo scambiatore di calore, in modo che l'umidità non danneggi l'apparecchiatura e per prolungare la vita utile delle guarnizioni, poiché il materiale in gomma può perdere le proprietà elastiche se sottoposto a compressione per più di 6 mesi.

**Regole di stoccaggio a lungo termine
(più di 1 mese)**

Applicare regole di stoccaggio a breve termine, inoltre:

Per prolungare la vita utile della guarnizione, si consiglia di allentare le guarnizioni allentando i tiranti di circa il 10% delle dimensioni del pacco piastre compresso.

Ingrassare leggermente tutte le aste di serraggio.

Collocare lo scambiatore di calore a piastre in una scatola protettiva dotata di una guarnizione interna che impedisca l'infiltrazione di umidità. La scatola protettiva deve proteggere lo scambiatore di calore dagli agenti atmosferici (pioggia, neve, forte vento) e dai danni meccanici.

Esaminare le condizioni dell'imballaggio almeno una volta al mese.



Per alcune applicazioni è buona norma riempire l'HEX con, ad esempio, azoto gassoso durante il trasporto (max. 1 bar)

Prima del sollevamento - Avvertenze

Lo scambiatore di calore a piastre può cadere o subire danni se non vengono seguite le istruzioni per sollevarlo o se si utilizzano attrezzature o procedure di sollevamento inadeguate.



Far sollevare e spostare gli scambiatori di calore a piastre sempre da personale autorizzato e seguire sempre le procedure corrette quando si solleva e/o si sposta l'apparecchiatura.



ATTENZIONE:

Utilizzare solo dispositivi di presa del carico approvati per il peso dello scambiatore di calore e pienamente conformi alle specifiche e ai limiti delle attrezzature. Il peso dello scambiatore di calore è riportato nella scheda tecnica.

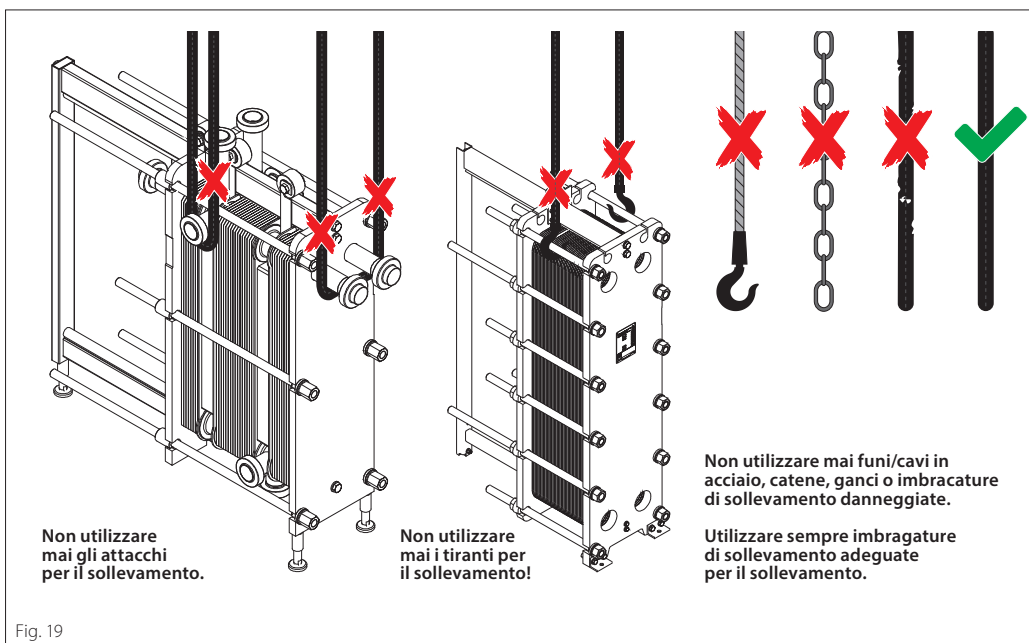


Non sollevare mai lo scambiatore di calore con metodi diversi da quelli descritti e non utilizzare mai attacchi, viti prigioniere, tiranti, montanti o controtelai (se presenti) per sollevarlo.



ATTENZIONE:

Non utilizzare mai funi/cavi metallici, catene, ganci o imbracature quando si solleva lo scambiatore di calore a piastre.



Sollevamento dell'unità da una posizione orizzontale

La seguente descrizione si applica a tutti i tipi di telaio SONDEX® e Danfoss (ST, IG, DG, FG, IS, DS) con una lunghezza fino a 2.500 mm. Queste unità vengono normalmente consegnate con la testa/il coperchio fisso rivolto verso il basso su un pallet A seconda del tipo di attacco installato sullo scambiatore di calore, l'unità può invece essere spedita in posizione verticale.

Sollevamento dell'unità:

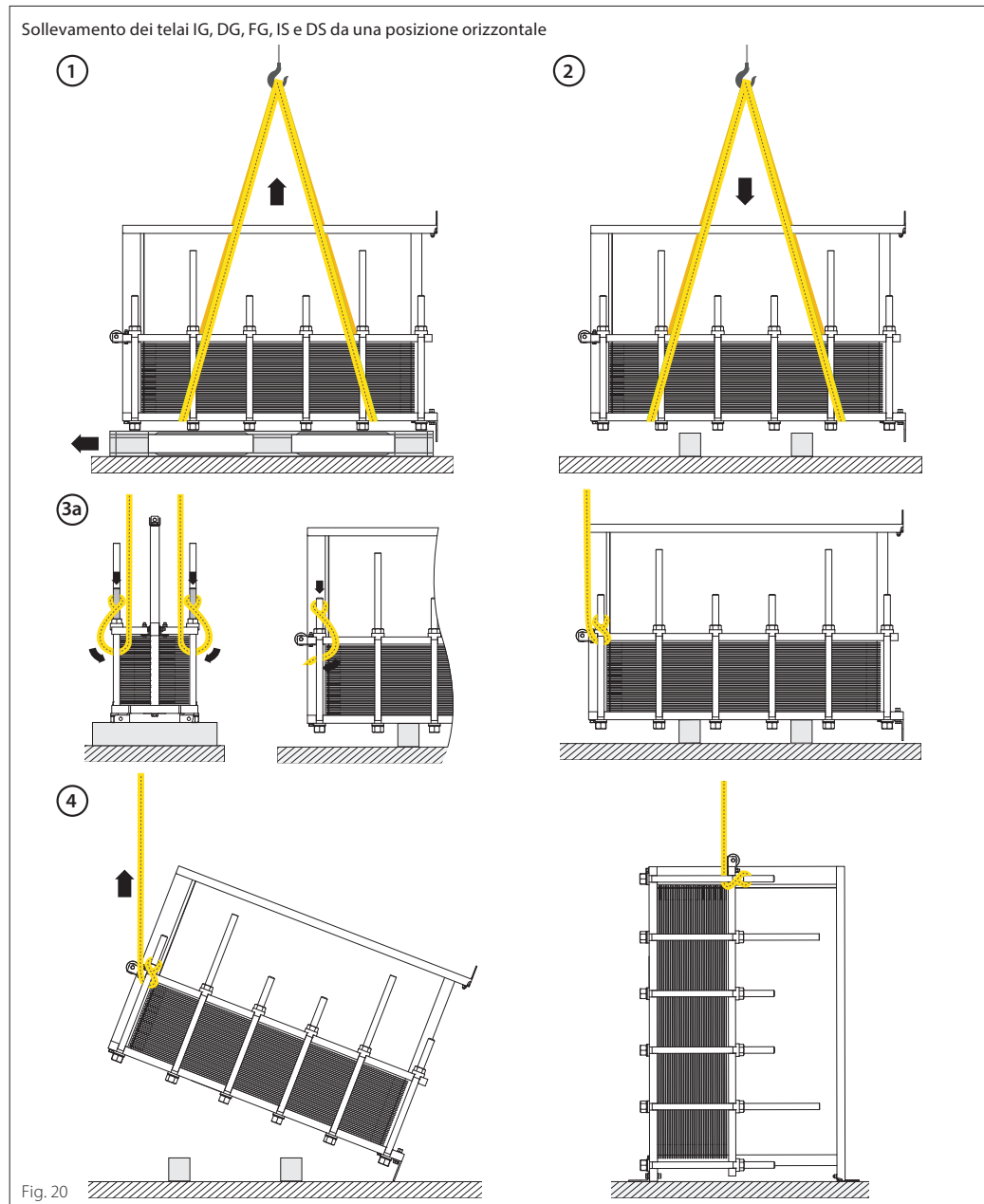
- Rimuovere tutti gli elementi di serraggio dallo scambiatore di calore a piastre e dal pallet
- Posizionare le imbracature sotto la testa e sollevare lentamente lo scambiatore di calore orizzontalmente dal pallet (1)
- Rimuovere il pallet e posizionare due travi in legno a terra e abbassare lentamente lo scambiatore di calore a piastre sulle travi in legno (2)
- Telaio IG, DG, FG, IS, DS: posizionare le imbracature di sollevamento attorno ai tiranti superiori, su ciascun lato della colonna (3a)

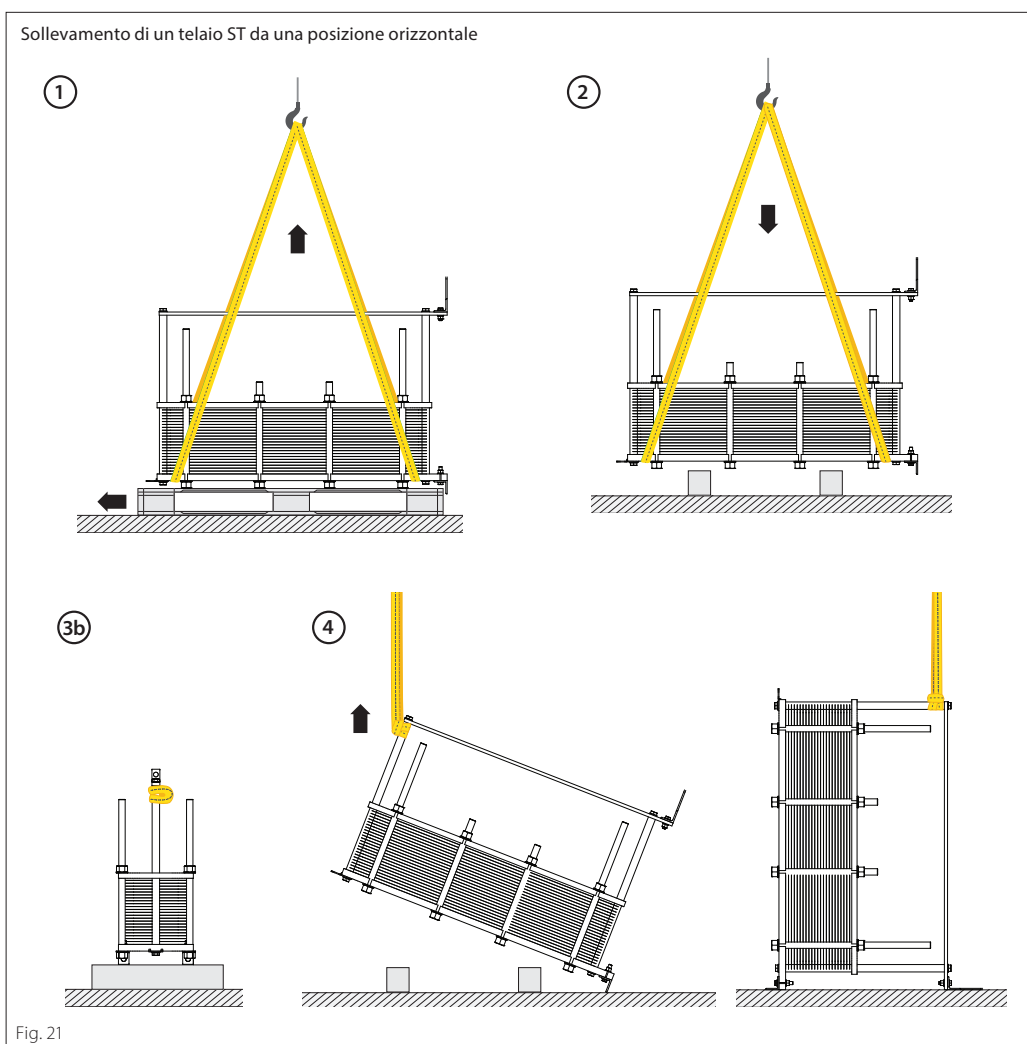
- Telai ST: posizionare un'imbracatura di sollevamento (un coppia) attorno alla barra di supporto (3b)
- Sollevare lentamente l'unità dalla posizione orizzontale sulle travi in legno. Quando si alza lo scambiatore di calore a piastre, utilizzare i piedini come supporto. Osservare il baricentro dell'unità e non danneggiare i piedini (4)
- Rimuovere le imbracature di sollevamento e le travi in legno.

Una volta che l'unità è in posizione verticale, seguire la procedura «Sollevamento dell'unità da una posizione verticale».



Lo scambiatore di calore a piastre viene consegnato su un pallet e può essere imballato in una cassa di legno o avvolto in film estensibile. Il baricentro e le misure e il peso sono contrassegnati sulla cassa o sulla pellicola estensibile.





ATTENZIONE:
Prestare sempre attenzione quando si solleva l'unità per evitare di scivolare e danneggiare l'apparecchiatura.



Il tipo telaio è riportato sulla scheda tecnica o sulla targhetta.

Sollevamento dell'unità da una posizione verticale

La seguente descrizione si applica a tutti i tipi di telaio SONDEX® e Danfoss con una lunghezza superiore a 2.500 mm. Queste unità vengono normalmente consegnate in posizione verticale.

Sollevamento dell'unità: Rimuovere tutti gli elementi di serraggio dallo scambiatore di calore a piastre e dal pallet

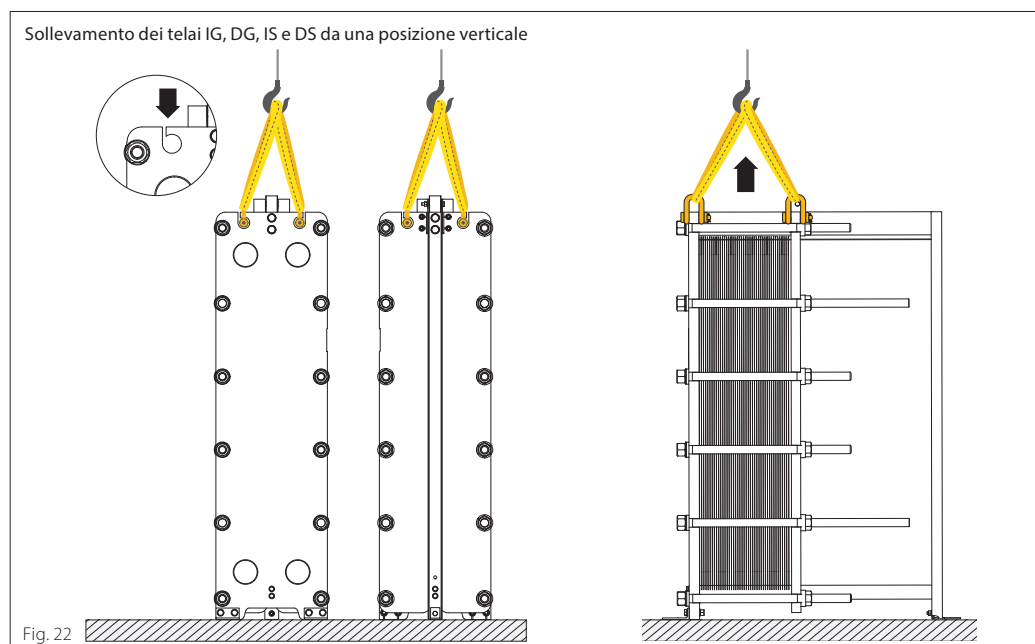
- Fissare i grilli di sollevamento nell'apposito aggancio di sollevamento sia sul collettore che sull'organo condotto (4 punti di fissaggio)
- Fissare un'imbracatura (4 punti di fissaggio) in ciascuno dei grilli e sollevare e spostare con cura l'unità nella sua posizione definitiva
- Abbassare lentamente l'unità e fissare saldamente lo scambiatore di calore al pavimento, utilizzando i piedini
- Rimuovere le imbracature di sollevamento e i grilli.



ATTENZIONE: Prestare sempre attenzione quando si solleva l'unità per non danneggiare lo scambiatore di calore a piastre.



ATTENZIONE: Assicurarsi che il baricentro sia correttamente selezionato per evitare inclinazioni imprevedute.



Trasporto

Di norma, lo scambiatore di calore viene fornito in posizione orizzontale su un pallet; ciò vale per tutti i tipi di telaio SONDEX® e Danfoss (ST, IG, DG, IS, DS) con una lunghezza fino a 2.500 mm

Il lato posteriore della testa verrà quindi fissato al pallet. In questo modo l'unità può essere trasportata con un carrello elevatore.



ATTENZIONE:
Assicurarsi di sostenere completamente il pallet con le forche del carrello elevatore durante il trasporto.

Evitare di inclinare il pallet.



ATTENZIONE:
Il baricentro non è centrato sul pallet.

L'inosservanza di questo avviso potrebbe comportare il ribaltamento del carrello elevatore e danni materiali.

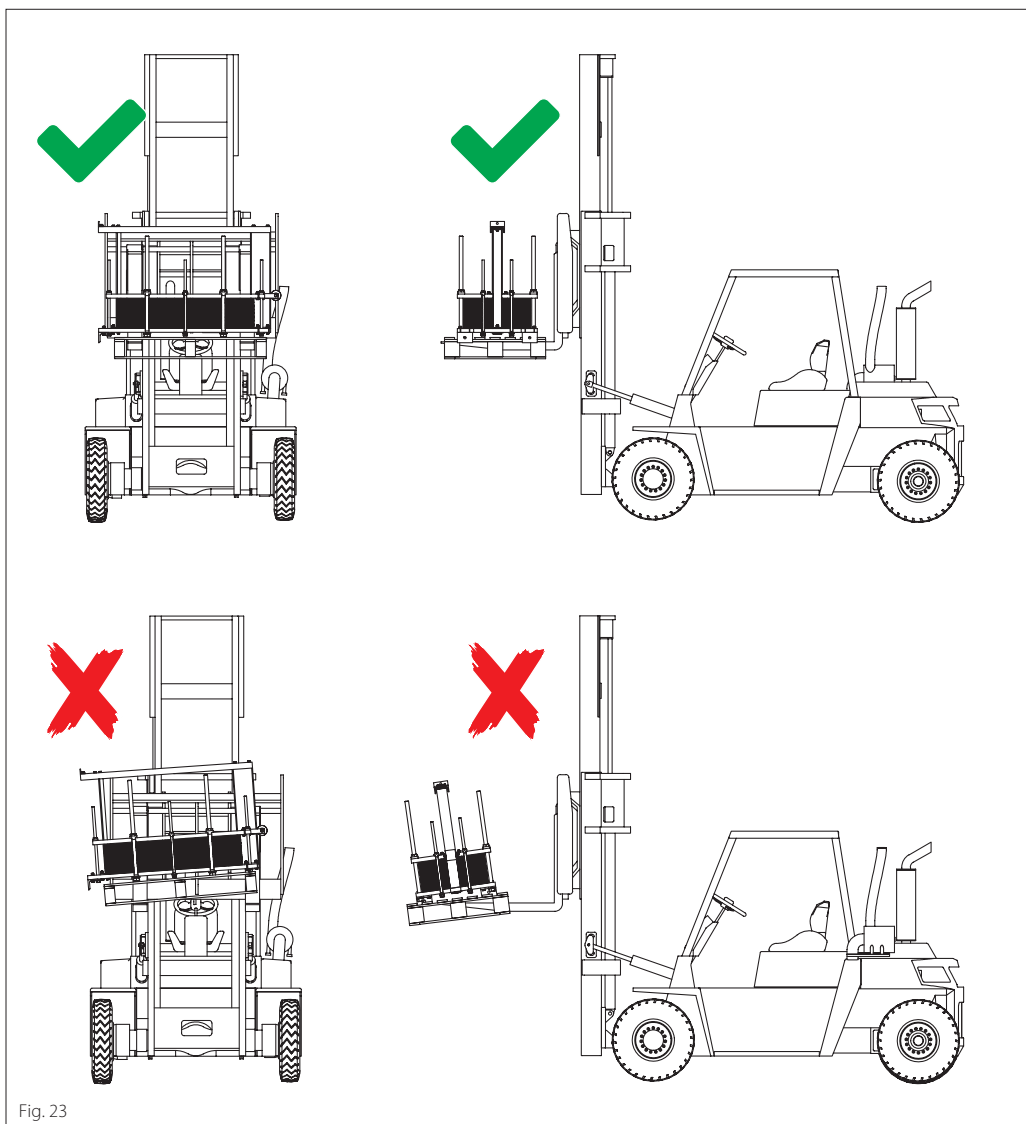


Fig. 23

Installazione degli attacchi dei tubi

La maggior parte degli scambiatori di calore a piastre è destinata a direzioni di flusso controcorrente, ma alcune attrezzature specifiche richiedono un flusso co-corrente. Fare riferimento alla targhetta per informazioni sulla direzione del flusso (ingresso > uscita).

Gli scambiatori di calore a piastre sono forniti con vari tipi di attacco, a seconda dei criteri di dimensione, applicazione e progettazione. Fare riferimento alla scheda tecnica/al disegno per il tipo di collegamento specifico.

Gli scambiatori di calore **a piastre singole** sono dotati di attacchi per tubi filettati o di flange chiodate pronte per le controflange.

Gli scambiatori di calore **semi-saldati** per impianti frigoriferi sono dotati di flange a saldare installate in fabbrica. Il lato refrigerante è ermeticamente chiuso da piastre cieche e potrebbe essere pressurizzato con azoto.

Prima di collegare qualsiasi tubo allo scambiatore di calore a piastre, pulire e lavare accuratamente il sistema di tubi per rimuovere eventuali corpi estranei.

Quando si collegano i tubi allo scambiatore di calore a piastre, assicurarsi che il sistema di tubi non sia soggetto a sollecitazioni o tensioni. I raccordi sono progettati per resistere alle sollecitazioni e alle tensioni provocate dai tubi. Consultare le tabelle (fig. 25 e 26) che indicano una stima iniziale adeguata dei carichi primari per i raccordi in condizioni standard o gravose.

Assicurarsi che il sistema di tubi, collegato allo scambiatore di calore a piastre, sia protetto da picchi di pressione e shock termici.

Quando si saldano flange/valvole/tubi, accertarsi che venga effettuata una messa a terra in prossimità della saldatura. Non utilizzare mai lo scambiatore di calore per la messa a terra, poiché le guarnizioni delle piastre termiche ecc. potrebbero essere gravemente danneggiate.

Durante l'installazione e le regolazioni, assicurarsi che la temperatura (di processo) non superi mai i limiti di temperatura indicati sulla targhetta, per evitare danni alla guarnizione.

Quando si monta il tubo filettato sull'attacco filettato dello scambiatore di calore a piastre, assicurarsi che l'attacco non ruoti durante il serraggio, poiché ciò potrebbe danneggiare le guarnizioni ad anello interne. È necessaria una controtenuta sicura (fig. 10).

In caso di connessione flangiata imbullonata (cieca), inserire le guarnizioni prima di bullonare le flange cieche sulla testa o sull'organo condotto.

Serrare i bulloni in modo uniforme, senza esagerare per non danneggiare i bulloni e le filettature.

Nota:

- Identificare gli ingressi/uscite di portata effettivi sulla targhetta prima di iniziare i lavori sulle tubazioni.
- Le tubazioni pesanti devono essere sostenute. In questo modo si evitano forti sollecitazioni sullo scambiatore di calore a piastre. Per informazioni sul carico massimo dell'ugello, rivolgersi al rappresentante Danfoss di zona.
- Per poter aprire/chiudere e smontare lo scambiatore di calore a piastre, è necessario installare valvole di intercettazione in tutti gli attacchi.
- A seconda dell'applicazione, rimuovere le flange cieche o i cappucci in plastica prima di iniziare a lavorare sul sistema di tubazioni.
- Prima di rimuovere le flange, depressurizzare il lato refrigerante pressurizzato con azoto attraverso la piccola valvola nella piastra cieca.
- Installare sempre collegamenti flessibili sull'organo condotto per evitare vibrazioni sullo scambiatore di calore a piastre. I collegamenti flessibili aiutano anche a prevenire la dilatazione dei tubi, che potrebbe essere causata dall'influenza della temperatura.
- I collegamenti flessibili devono essere montati perpendicolarmente al collettore/organo condotto.
- Installare gli sfiati dell'aria sul lato 1 e 2 degli attacchi superiori dello scambiatore di calore a piastre, a una distanza minima di mezzo pollice. Per ulteriori informazioni consultare la sezione «Spegnimento - per un breve periodo di tempo».
- Gli sfiati dell'aria devono essere installati nel punto più elevato, nel senso della portata del mezzo.
- L'installazione deve essere dotata di valvole di sicurezza in conformità con le norme vigenti in materia di recipienti pressurizzati.

Carico ugelli in condizioni standard										
Dimensione nominale	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
DN25	154	0	162	0	173	1	190	1	219	2
DN40	271	72	284	73	304	74	335	75	385	78
DN50	354	147	372	148	398	150	437	153	503	157
DN80	623	444	653	448	700	455	769	465	884	481
DN100	814	687	854	695	914	707	1005	725	1155	755
DN150	1324	1416	1389	1440	1487	1476	1634	1530	1880	1620
DN200	1870	2288	1962	2340	2101	2419	2308	2536	2655	2732
DN250	2444	3285	2565	3380	2746	3523	3017	3738	3470	4096
DN300	3042	4395	3192	4551	3417	4785	3755	5136	4318	5722
DN350	3660	5612	3840	5849	4111	6204	4518	6736	5196	7624
DN400	4296	6932	4508	7272	4826	7781	5303	8545	6099	9817
DN450	4948	8353	5192	8820	5558	9519	6108	10569	7024	12318
DN500	5614	9873	5892	10493	6308	11423	6931	12818	7971	15143

Fig. 24

Carico ugelli in condizioni standard										
Dimensione nominale	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
DN25	35	0	36	0	39	1	43	1	49	1
DN40	61	53	64	54	68	54	75	55	87	57
DN50	80	108	84	109	89	111	98	113	113	116
DN80	140	327	147	331	157	335	173	343	199	355
DN100	183	507	192	513	206	521	226	535	260	557
DN150	298	1044	312	1062	334	1089	367	1128	423	1195
DN200	420	1688	441	1726	472	1784	519	1871	597	2015
DN250	549	2423	577	2493	617	2599	678	2757	780	3021
DN300	684	3242	718	3357	768	3529	844	3788	971	4220
DN350	823	4139	863	4314	924	4576	1016	4969	1168	5623
DN400	966	5113	1013	5363	1085	5739	1192	6302	1371	7241
DN450	1112	6161	1167	6505	1250	7021	1373	7795	1579	9085
DN500	1262	7282	1325	7739	1418	8425	1558	9454	1792	11169

Fig. 25

Carico ugelli in condizioni standard										
Pollici	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
1	156	0	162	0	176	1	182	1	195	1
2	274	72	286	73	309	74	320	74	343	76
3	358	147	373	148	403	150	418	151	449	153
4	630	445	656	449	709	456	736	460	789	467
6	823	689	857	696	927	709	961	716	1031	730
8	1339	1421	1395	1442	1508	1483	1564	1504	1677	1545
10	1890	2300	1970	2345	2129	2435	2209	2480	2368	2570
12	2471	3306	2575	3388	2783	3553	2887	3635	3095	3800
14	3075	4430	3205	4564	3463	4834	3593	4968	3852	5237
16	3700	5665	3856	5869	4167	6277	4323	6481	4634	6889
18	4343	7008	4526	7301	4891	7886	5074	8178	5440	8763
20	5002	8458	5213	8860	5634	9664	5845	10066	6266	10870
22	5676	10012	5915	10546	6393	11615	6632	12149	7110	13218

Fig. 26

Carico ugelli in condizioni standard										
Pollici	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
1	35	0	37	0	39	1	41	1	44	1
2	62	53	64	54	69	54	72	55	77	56
3	81	108	84	109	91	111	94	112	101	113
4	142	328	147	331	159	336	165	339	177	345
6	185	508	193	513	208	523	216	528	232	539
8	301	1048	314	1063	339	1094	352	1109	377	1140
10	425	1696	443	1730	479	1796	497	1829	532	1896
12	555	2439	579	2499	626	2620	649	2681	696	2802
14	691	3267	720	3367	779	3565	808	3664	866	3863
16	832	4178	867	4329	937	4630	972	4780	1042	5081
18	976	5169	1017	5385	1100	5816	1141	6032	1223	6464
20	1125	6238	1172	6535	1267	7128	1314	7424	1409	8017
22	1276	7384	1330	7778	1437	8567	1491	8961	1598	9749

Fig. 27

Sequenza di serraggio

Per ottenere una connessione flangiata a tenuta, il bullone deve essere serrato correttamente secondo la sequenza di serraggio descritta.

Primo passaggio

Serrare leggermente i bulloni al 30% del valore di serraggio finale.

Secondo passaggio

Serrare i bulloni a un massimo del 60% del valore di serraggio finale.

Terzo passaggio

Serrare i bulloni alla coppia definitiva.

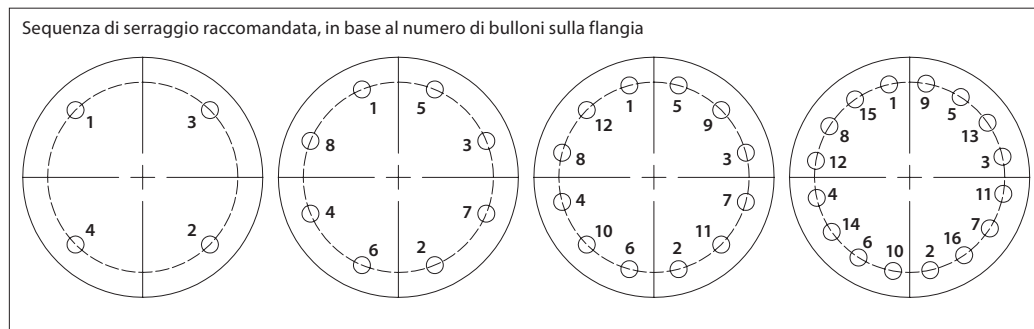


Fig. 28

Flange con scanalature della guarnizione (guarnizioni ad anello strette)									
Bulloni in acciaio al carbonio classe 8.8									
Dimen- sione nominale	PN16			PN25			PN40		
	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]
DN65	8	M16	65	8	M16	60	8	M16	55
DN65	4	M16	135	-	-	-	-	-	-
DN80	8	M16	75	8	M16	70	8	M16	60
DN80	4	M16	140	-	-	-	-	-	-
DN100	8	M16	130	8	M20	150	8	M20	130
DN150	8	M20	230	8	M24	250	8	M24	230
DN200	12	M20	200	12	M24	220	12	M27	230
DN250	12	M24	295	12	M27	310	12	M30	320
DN300	12	M24	345	16	M27	275	16	M30	290
DN350	16	M24	385	16	M30	455	16	M33	465
DN400	16	M27	490	16	M33	565	16	M36	590
DN500	20	M30	545	20	M33	570	20	M39	655
DN600	20	M33	715	20	M36	760	20	M45	920

Fig. 29

Flange a superficie piana (guarnizioni larghe)									
Bulloni in acciaio al carbonio classe 8.8									
Dimen- sione nominale	PN16			PN25			PN40		
	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]
DN50	4	M16	165	4	M16	170	4	M16	175
DN65	8	M16	145	8	M16	150	8	M16	155
DN65	4	M16	109	-	-	-	-	-	-
DN80	8	M16	155	8	M16	160	8	M16	165
DN80	4	M16	205	-	-	-	-	-	-
DN100	8	M16	160	8	M20	285	8	M20	295
DN150	8	M20	300	8	M24	495	8	M24	510
DN200	12	M20	300	12	M24	500	12	M27	730
DN250	12	M24	490	12	M27	740	12	M30	1030
DN300	12	M24	545	16	M27	745	16	M30	1055
DN350	16	M24	595	16	M30	1075	16	M33	1485
DN400	16	M27	830	16	M33	1440	16	M36	2015
DN500	20	M30	1130	20	M33	1490	20	M39	2310
DN600	20	M33	1590	20	M36	1960	20	M45	3635

Fig. 30

Flange a superficie piana (guarnizioni larghe) Bulloni in acciaio al carbonio SA 193						
ANSI B16.5	150 psig			300 psig		
	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]	Q.tà	Dimensioni	Coppia [Nm]
2"	4	5/8	170	8	5/8	131
2,5"	4	5/8	188	8	3/4	155
4"	8	5/8	285	8	3/4	295
6"	8	3/4	495	12	3/4	383
8"	8	3/4	625	12	7/8	730
12"	12	7/8	931	16	9/8	1055

Fig. 31



Per gli attacchi filettati, utilizzare una chiave per tubi per tenere in posizione gli ugelli durante il collegamento dei tubi, poiché questi ultimi potrebbero ruotare e danneggiare la guarnizione interna.



Prima di procedere al serraggio secondo le coppie previste, ricordarsi sempre di lubrificare le filettature con grasso adatto o lubrificante simile.

Funzionamento

Messa in servizio

La messa in servizio, il controllo durante il funzionamento, la manutenzione e la riparazione dell'installazione devono essere effettuati da personale autorizzato, formato e adeguatamente istruito.

Prima della messa in servizio, controllare che tutti gli attacchi siano installati e serrati correttamente e che la misura A sia conforme alla targhetta Misura AF1, AF2, AF3, AF4 come da fig. 35.

Controllare le pressioni e le temperature del mezzo e assicurarsi che rientrino nei valori specificati sulla targhetta.



Lo scambiatore di calore a piastre non deve essere soggetto a sollecitazioni termiche o meccaniche, in caso contrario sussiste il rischio di guasto prematuro della guarnizione.



La messa in servizio degli scambiatori di calore che contengono refrigeranti deve sempre essere conforme alle normative e alle leggi locali.

Processo di avvio - Scambiatore di calore a piastre singole

Per gli scambiatori di calore a piastre con liquido su entrambi i lati (portata liquido/liquido), la portata con una temperatura di esercizio più vicina alla temperatura ambiente deve essere avviata per prima.

Si suppone che non sia presente alcuna contropressione e che le valvole di ritegno nei tubi impediscano l'effetto di controflusso all'apertura delle valvole di ritorno dello scambiatore di calore a piastre. Si suppone inoltre che le valvole di sfiato possano essere aperte senza pericolo (senza pressioni, vapori, gas o temperature estreme), che potrebbero danneggiare l'ambiente o gli operatori.

Adottare le misure locali per garantire un funzionamento sicuro.

Lato 1 (freddo)/Portata 1

Delta T alla temperatura ambiente più bassa.

- Accertarsi che la valvola 10 sia chiusa
- Aprire la valvola di ritorno sul lato freddo (1)
- Aprire la valvola di sfiato sul lato freddo (2)
- Avviare la pompa sul lato freddo (3)
- Aprire gradualmente la valvola di mandata sul lato freddo (4) e chiudere la valvola di sfiato dell'aria (2) quando non è più presente aria nel sistema

Lato 2 (caldo)/Portata 2

Delta T alla temperatura ambiente più alta.

- Accertarsi che la valvola 9 sia chiusa
- Aprire la valvola di ritorno sul lato caldo (5)
- Aprire la valvola di sfiato dell'aria sul lato caldo (6)
- Avviare la pompa sul lato caldo (7)
- Aprire gradualmente la valvola di mandata sul lato caldo (8) e chiudere la valvola di sfiato (6) quando non c'è più aria nel sistema

Ricerca delle perdite

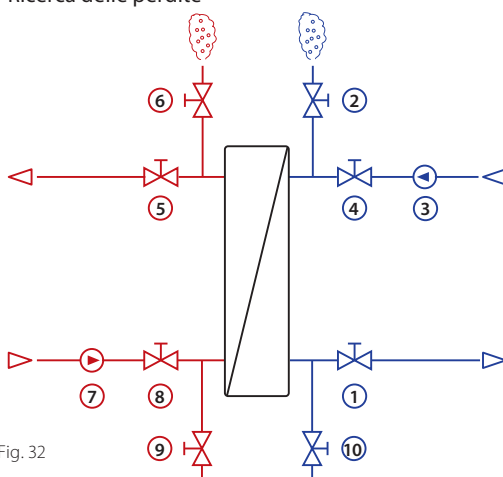


Fig. 32



I colpi d'ariete si verificano quando un mezzo liquido viene improvvisamente fermato o spinto a cambiare bruscamente senso di marcia, e lo stesso accade se si utilizza vapore in linea. In questo modo si crea un picco a monte del sistema, con una velocità di 1.500 metri al secondo (ovvero più veloce di un proiettile). I colpi d'ariete possono causare gravi danni all'apparecchiatura e trafilamento di refrigerante nell'ambiente circostante.



ATTENZIONE:
Se tra l'organo condotto e la barra portante è inserito un cuneo, rimuoverlo prima della messa in servizio. Il cuneo viene inserito per garantire che non si verifichino spostamenti durante il sollevamento o il trasporto dello scambiatore.

Spegnimento - per un breve periodo (<12 ore)

Se lo scambiatore di calore a piastre deve essere spento per un breve periodo fino a 12 ore, attenersi alla seguente procedura:

Lato 2 (caldo)/Portata 2

- Chiudere la valvola di mandata sul lato 2 (caldo) (1)
- Arrestare la pompa sul lato 2 (caldo) (2)
- Chiudere la valvola di ritorno sul lato 2 (caldo) (3)

Lato 1 (freddo)/Portata 1

Mantenere la portata sul lato 1 (freddo) finché la temperatura dello scambiatore di calore non è <40 °C o vicina alla temperatura di esercizio dell'ambiente, quindi

- Chiudere la valvola di mandata sul lato 1 (freddo) (4)
- Arrestare la pompa sul lato 1 (freddo) (5)
- Chiudere la valvola di ritorno sul lato 1 (freddo) (6)

Chiudere tutte le altre valvole collegate e controllare che il dispositivo sia completamente depressurizzato e scaricato e pronto per essere smontato, ad esempio.

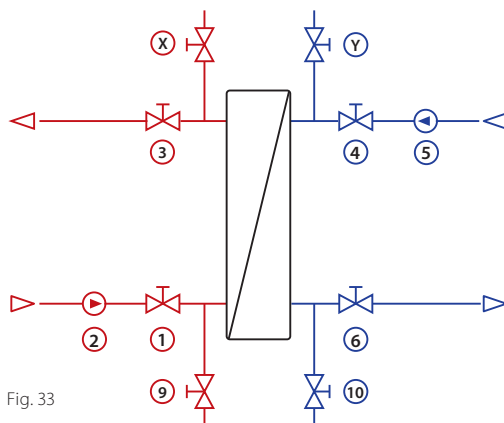


Fig. 33

Spegnimento - per una durata prolungata (> 12 ore)

Dopo la chiusura dello scambiatore di calore, assicurarsi che le valvole di scarico 9 e 10 si aprano e che le valvole di sfiato X e Y si aprano per facilitare lo scarico, vedere fig. 34.

In caso di lunga durata (>1 mese), prima di chiudere lo scambiatore di calore è necessario lavarlo con un liquido pulito (a seconda dell'applicazione) e conservarlo in un luogo non soggetto a congelamento.

Se l'unità deve essere spenta per un lungo periodo di tempo (più di qualche ora), attenersi alla seguente procedura:

- Seguire la procedura *Spegnimento - per un breve periodo di tempo*
- Svuotare completamente lo scambiatore di calore a piastre
- Lavare/sciacquare lo scambiatore di calore a piastre e lasciarlo asciugare
- Coprire tutti gli attacchi per evitare che sporco o acqua/umidità penetrino nello scambiatore di calore a piastre.
- Lubrificare le filettature dei tiranti

Se lo scambiatore di calore a piastre viene spento per più di un mese:

- Svitare i tiranti come indicato nella sezione «Apertura dello scambiatore di calore a piastre» fino a quando la lunghezza del pacco piastre non raggiunge la misura A nominale +10%
- Coprire il pacco piastre con materiale plastico nero per evitare l'esposizione alla luce solare
- Consultare la sezione «Stoccaggio» per ulteriori informazioni sullo stoccaggio dello scambiatore di calore a piastre per un periodo più lungo.



Si raccomanda di apporre un avviso sullo scambiatore di calore a piastre per ricordare al personale che i tiranti devono essere regolati prima di rimettere in funzione l'unità.

Apertura dello scambiatore di calore a piastre



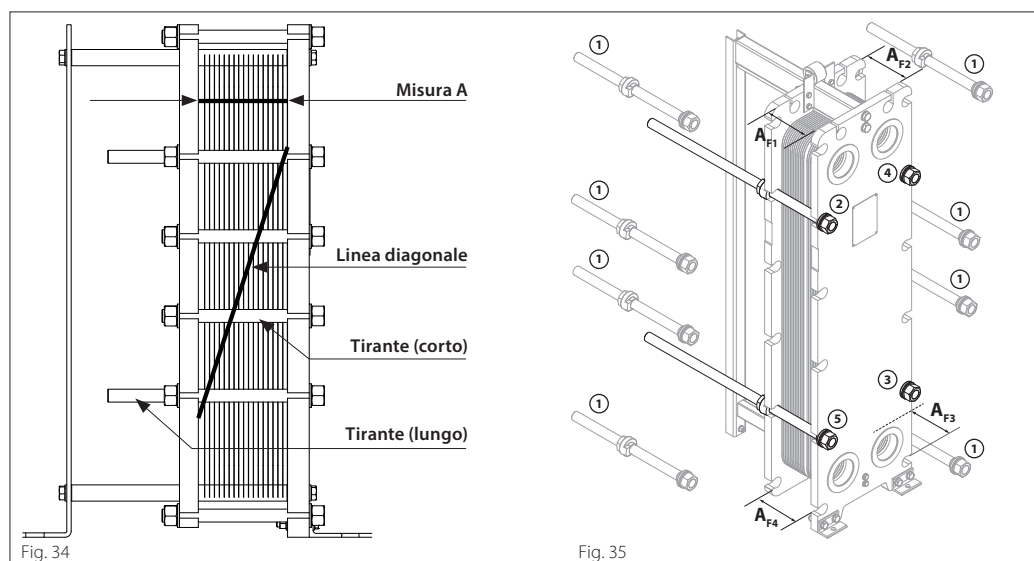
ATTENZIONE:
Assicurarsi che l'unità sia depressurizzata, svuotata e lavata per eliminare il liquido caldo e/o corrosivo prima della sua apertura per evitare lesioni personali.

Prima dello smontaggio, pulire le filettature e applicare un leggero strato di grasso adatto o lubrificante simile.

Utilizzare strumenti adeguati per lo smontaggio.

Quando si aprono e si smontano gli scambiatori di calore a piastre, osservare quanto segue:

- Contrassegnare il pacco piastre prima di aprirlo. Questa operazione può essere eseguita tramite una linea diagonale o numerando ogni singola piastra in sequenza
- Misurare e annotare la misura effettiva del gruppo (fare riferimento alla targhetta per la convalida).
- Spegnerlo lo scambiatore di calore come descritto nella sezione «Spegnimento»
- Assicurarsi che lo scambiatore di calore si raffreddi fino a raggiungere la temperatura ambiente di $1 < T < 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($104 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Lo scambiatore di calore deve essere completamente svuotato su entrambi i lati prima di aprirlo.



1. Misurare (o leggere sull'etichetta) la misura A.
2. Quando ci si avvicina alla misura A nominale, allentare lentamente i tiranti (con una piccola corsa del dado lungo il tirante). Quanto più ci si allontana dalla misura A nominale, tanto più grandi sono le corse del dado.
3. Allentare i tiranti nella corsa massima del dado di 3 mm fino a raggiungere la misura $A = A \text{ nominale}$ (misurata/sulla targhetta) + 5%. A questo punto è possibile allentare completamente e rimuovere le coppie di tiranti dalla parte superiore e dalla parte inferiore (indicate come 1 nella fig. 35).
4. Allentare tutti i tiranti rimanenti con corsa massima di un dado di 6 mm fino a raggiungere la misura $A = A \text{ nominale} + 10\%$. A questo punto è possibile allentare (con corsa massima di 50 mm contemporaneamente) tutti i tiranti corti restanti, se l'altezza dello scambiatore di calore è inferiore a 1.500 mm. Se l'altezza è maggiore, mantenere i tiranti corti in posizione fino a raggiungere la misura $A = A \text{ nominale} + 15\%$.
5. Iniziare ad allentare i tiranti lunghi nella sequenza 2, 3, 4, 5 con una corsa massima del dado di 25 mm finché tutte le barre e i dadi non sono allentati.
6. Quando l'organo condotto non è più compresso dal pacco piastre, è possibile farlo scorrere all'indietro e ispezionare e/o rimuovere le singole piastre/cassette. Per gli organi condotti con rullo (telai IS o DS) è consigliabile assicurarsi che non possano muoversi accidentalmente lungo la barra portante durante la manutenzione. È possibile fissarli alla colonna.



Quando si apre lo scambiatore di calore a piastre, prestare particolare attenzione per evitare che le piastre scivolino dalla barra portante



ATTENZIONE:
In caso di smontaggio non corretto, potrebbe verificarsi un carico asimmetrico sui tiranti. Esempio: il tirante 1 viene rimosso e i tiranti 2, 4, 3 sono completamente allentati, quindi la maggior parte del carico di serraggio sarà sul tirante 5. Sussiste il rischio che il filo non sia in grado di supportare tale sollecitazione e che il dado «scatti» in avanti durante il taglio del filo. NON sostare direttamente di fronte ai tiranti, a causa della possibile traiettoria del dado e del rischio di ferirsi durante l'assemblaggio o lo smontaggio dell'unità.



ATTENZIONE:
Non allentare uno o tutti i tiranti contemporaneamente. Svitare lentamente i tiranti nella sequenza mostrata in figura. 35. Se si utilizza uno strumento per allentare i tiranti, regolarlo al minimo.



ATTENZIONE:
Le piastre/cassette presentano bordi taglienti. Utilizzare sempre dispositivi di protezione individuale quando si maneggiano piastre/cassette per evitare di ferirsi alle mani o alle braccia.

Sostituzione di una piastra/cassetta



Se è necessario sostituire una piastra/cassetta a causa di un danno grave, si consiglia di sostituirla insieme alle piastre/cassette vicine alla stessa.

- Le piastre/cassette devono essere sostituite se danneggiate o non lavabili.
- Al momento dell'ordinazione di nuove piastre/cassette, sono necessari tutti i dati riportati sulla targhetta
- Le nuove piastre/cassette possono essere fornite con guarnizioni complete pronte per l'installazione immediata.



ATTENZIONE:
Le piastre/cassette presentano bordi taglienti. Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuale (guanti come requisito minimo) durante la manipolazione di piastre/cassette per evitare lesioni a mani/braccia.

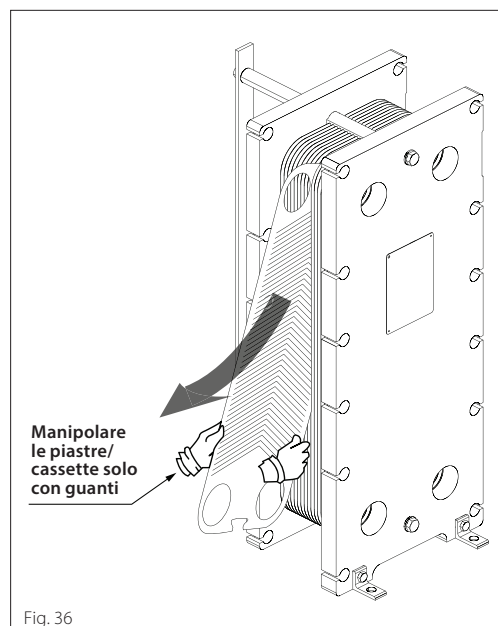


Fig. 36

Sostituzione della guarnizione

Guarnizioni senza colla, ovvero SonderLock, Hang-on, D-Lock™: queste guarnizioni sono montate senza l'uso di colla.

Sono fissate alla piastra spingendole completamente nella scanalatura della guarnizione o fissati da dispositivi speciali, ad esempio perni SonderLock, morsetti Hang-on o D-Lock™. Assicurarsi che la scanalatura della guarnizione e la guarnizione siano pulite.

Guarnizioni a colla

Le superfici devono essere pulite e prive di olio. Colla/adesivo consigliato DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear o 3M 1099. Seguire le istruzioni del produttore.

Guarnizioni semi-saldate

I due tipi di guarnizioni negli scambiatori di calore semi-saldati, guarnizioni ad anello per il lato del refrigerante e guarnizioni di tenuta per il lato del fluido, sono sostituibili separatamente (vedere fig. 8).



ATTENZIONE:
Quando si utilizzano solventi e adesivi commerciali, seguire attentamente le raccomandazioni del produttore. La maggior parte di questi solventi è pericolosa.



ATTENZIONE:
Rispettare sempre le normative e le leggi locali in materia di riciclaggio e dismissione dei componenti.

D-plate

Al momento dell'ordinazione della D-plate, l'inserto di sospensione è già montato sulla piastra.

facilmente sostituito in caso di smarrimento durante gli interventi di manutenzione. Per maggiori informazioni, contattare il rappresentante o l'ufficio vendite locale Danfoss.

Montaggio del rinforzo diagonale

Il rinforzo diagonale è realizzato in un polimero rinforzato con fibre di vetro di nuova generazione, in grado di resistere a una vasta gamma di agenti chimici, acidi e alcalini e a temperature comprese tra -20 C e +180° C.

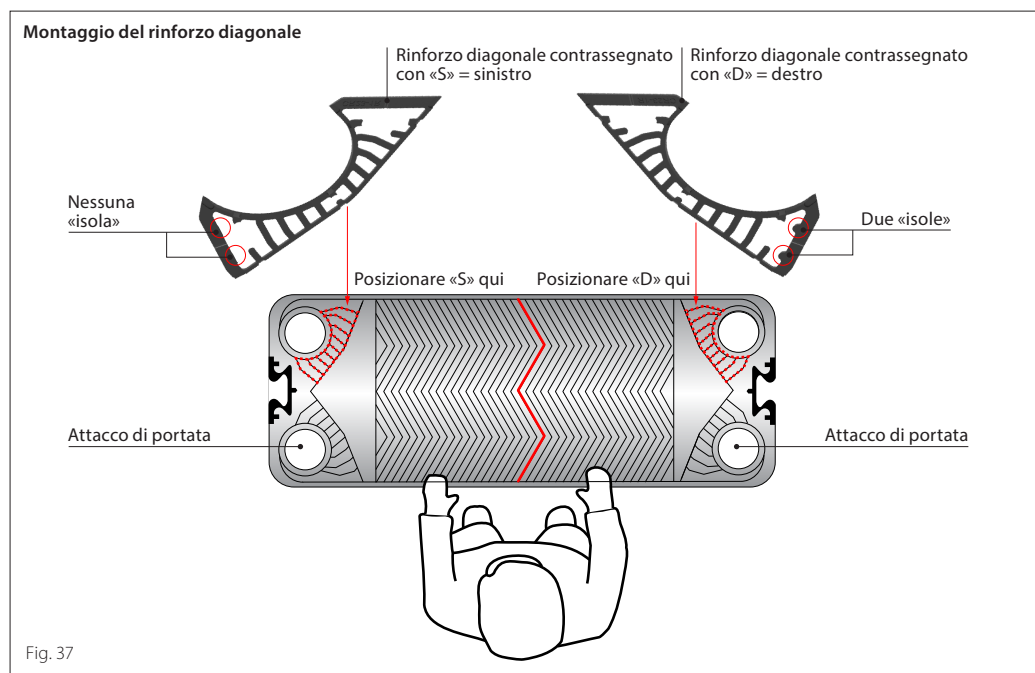
Il rinforzo diagonale non è da considerarsi un pezzo di ricambio durante la normale sostituzione delle guarnizioni, ma può essere



Attacchi portata = foro senza rinforzi diagonali.



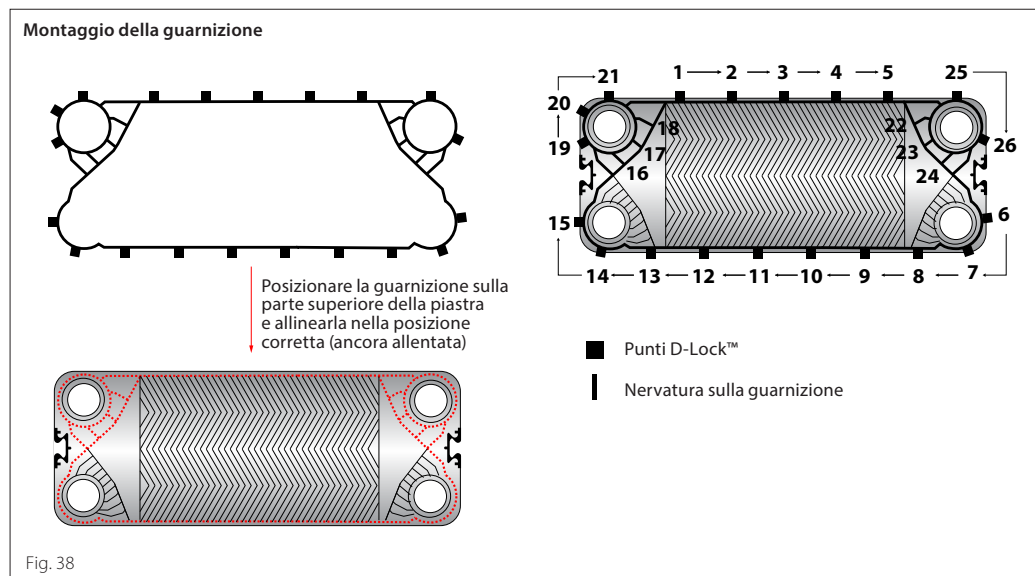
Definizione sinistra/destra = quando si è rivolti verso gli attacchi di portata come illustrato di seguito nella fig. 38.



Montaggio della guarnizione

Il sistema di guarnizione brevettato D-Lock™ è facile da applicare. Il sistema fa scattare la guarnizione nelle prese D-Lock™ e la mantiene saldamente in posizione.

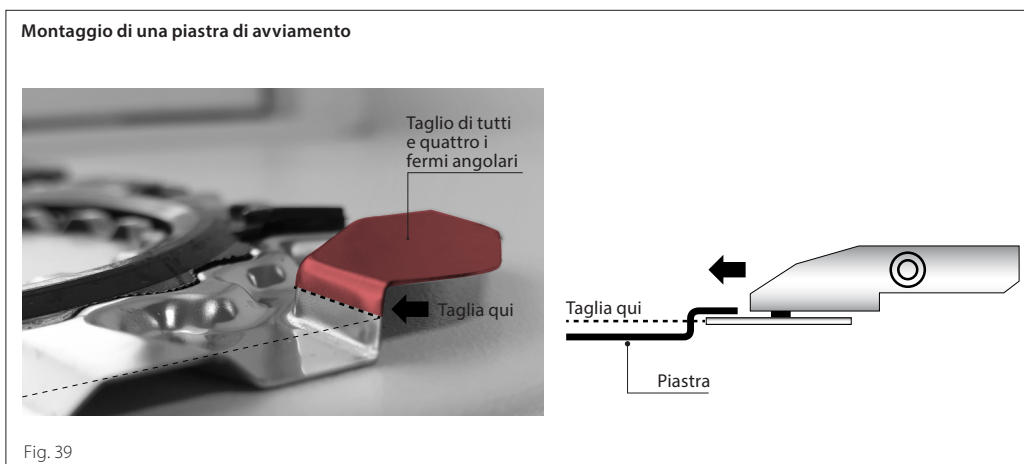
Posizionare la guarnizione sulla parte superiore della piastra e i rinforzi e far scattare in posizione il D-lock™ seguendo la sequenza numerica da 1 a 26 come illustrato di seguito.



Montaggio della piastra di avviamento

La serie D-plate di solito è dotata di una piastra di avviamento dedicata; tuttavia, se manca tale piastra, può essere facilmente realizzata con una normale piastra di portata.

Per fare in modo che la piastra di avviamento sia completamente appoggiata alla testa, è necessario rimuovere i fermi angolari delle piastre, utilizzando una smerigliatrice angolare, dotata di un disco di taglio standard da 1,0 a 1,5 mm di spessore.



Chiusura dello scambiatore di calore

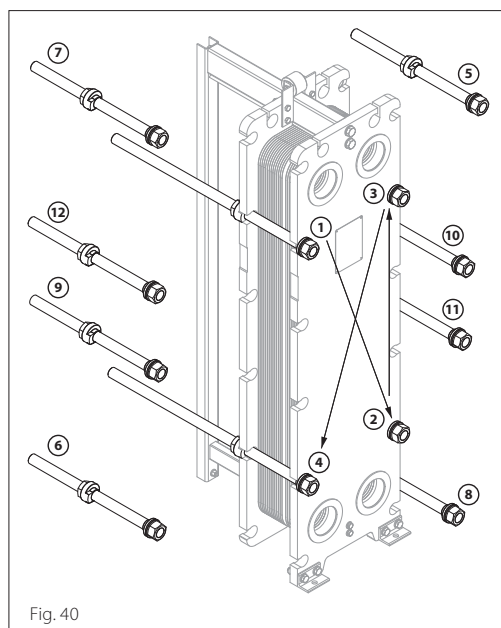
Prima di chiudere lo scambiatore di calore, pulire le filettature e applicare un leggero strato di grasso adatto o lubrificante simile, se non è già stato fatto.

Utilizzare strumenti adeguati, ad esempio una chiave a cricchetto per lo smontaggio.

Quando si monta e si chiude lo scambiatore di calore, osservare quanto segue:

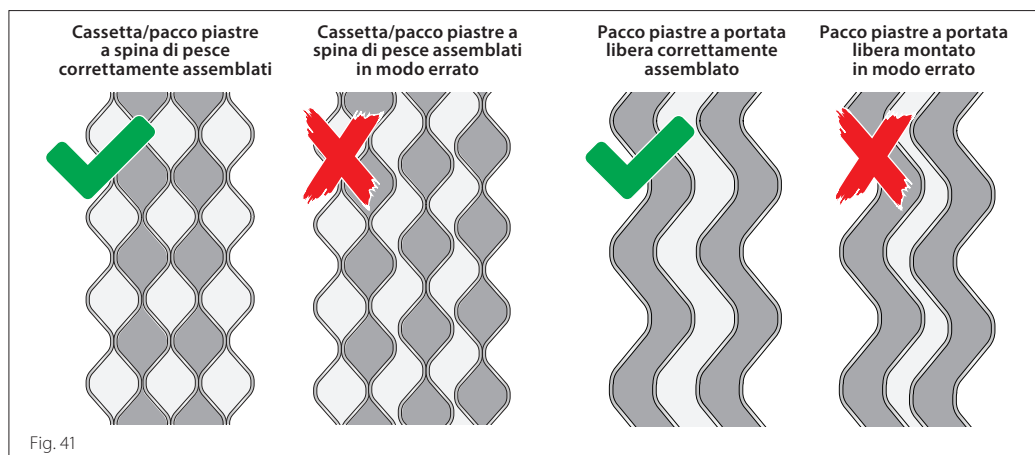
- Controllare che tutte le guarnizioni siano fissate correttamente alle piastre/cassette
- Controllare che le piastre/cassette siano appese adeguatamente alla barra portante
- Comprimerne il pacco piastre spingendo l'organo condotto verso la testa.
- Assicurarsi che le piastre/cassette siano nella posizione corretta secondo la linea diagonale contrassegnata o la numerazione sequenziale
- Controllare l'uniformità del profilo a nido d'ape della piastra/cassetta (vedere fig. 41)
- Individuare la misura A annotata prima di aprire lo scambiatore di calore (la targhetta).
- Assicurarsi che non vi sia portata in nessuna parte dell'unità
- Pulire i tiranti e ingrassare le filettature, se non è stato già fatto

- Collocare i tiranti lunghi nelle posizioni corrispondenti. Iniziare a serrare con piccoli incrementi (mantenendo sempre la sequenza diagonale di serraggio 1,2,3,4) fino a raggiungere la misura A = misura A nominale +10%.
- Posizionare tutti i tiranti corti (tranne il n. 7 e 5 nella parte superiore e il n. 8 e 6 nella parte inferiore) in posizione. Serrare con la corsa massima del dado di 6 mm, seguendo una sequenza diagonale, fino a raggiungere la misura A = misura A nominale +5%. Per scambiatori di calore alti almeno 1.500 mm, serrare i tiranti corti non appena è possibile e utilizzarli per serrare il pacco piastre insieme ai tiranti lunghi.
- Aggiungere i tiranti corti restanti nelle posizioni superiore e inferiore, procedere al serraggio con la corsa massima del dado di 3 mm, seguendo la sequenza diagonale fino a raggiungere la misura A = misura nominale A.
- Preparare il funzionamento. Seguire le istruzioni nella sezione «Processo di avvio
- Se lo scambiatore di calore non si chiude immediatamente, i tiranti possono essere serrati gradualmente fino a raggiungere il minimo della misura A. Fare riferimento alla misura A indicata sulla targhetta.



La deviazione massima consentita tra il collettore e l'organo condotto del telaio è di 5 mm.

Ciò significa che, dopo aver serrato il telaio alla misura del pacco piastre richiesta, la differenza della misura A nei diversi angoli del pacco piastre, lungo i tiranti 1, 2, 3, 4 non deve discostarsi di oltre 5 mm.



Manutenzione
Pulizia CIP

La pulizia CIP (Clean-in-Place) consente di pulire lo scambiatore di calore a piastre senza aprirlo e viene effettuata mediante la circolazione di detergenti nello stesso.



Unità di refrigerazione:
Non è consentita la pulizia CIP del circuito del refrigerante. La pulizia CIP può essere eseguita solo sul circuito del fluido termovettore.

L'uso della pulizia CIP è rilevante solo per lo sporco solubile. Prima della pulizia CIP, assicurarsi che tutti i materiali nell'intero impianto di circolazione siano resistenti al detergente/liquido CIP utilizzato.

Controllare la temperatura di esercizio massima consentita sulla targhetta montata sulla testa dello scambiatore di calore a piastre prima di eseguire la pulizia CIP. Non superare mai la temperatura di esercizio massima. In caso di dubbi, consultare Danfoss.

Se la soluzione richiede il ricircolo, selezionare una portata il più possibile elevata (ma non superiore a quella indicata sulla scheda tecnica per evitare una sovrappressione) e non inferiore alle portate di servizio o di funzionamento.

Seguire le istruzioni del fornitore del detergente. Per la pulizia a ricircolo, è consigliabile far circolare il liquido nello scambiatore di calore a piastre per non meno di 30 minuti e per non più di 4 ore.

Risciacquo

Dopo l'uso di qualsiasi detergente, lavare sempre a fondo lo scambiatore di calore a piastre con acqua pulita. Dopo la pulizia CIP, far circolare l'acqua pulita per almeno 10 minuti.



Si consiglia di chiedere al fornitore del detergente di verificare che non danneggi i materiali e gli altri componenti di processo nello scambiatore di calore.

Guida ai detergenti

L'olio e il grasso possono essere rimossi con un solvente a base di olio emulsionante in acqua.

È possibile rimuovere il coperchio organico e grasso con idrossido di sodio (NaOH) a una concentrazione massima dell'1,5% - temp. max. 85 °C (185 °F). Miscela per una concentrazione dell'1,5% = 5 l di NaOH al 30% per 100 l di acqua.

Pietra e calcare possono essere rimossi con acido nitrico (HNO₃), concentrazione massima 1,5%, temp. max. 65 °C (miscela per una concentrazione dell'1,5% = 2,4 l HNO₃ 62% per 100 l di acqua).

Non superare la concentrazione massima o la temperatura massima poiché l'acido nitrico è molto corrosivo sulle parti del telaio in acciaio al carbonio e sui tiranti.

L'acido nitrico ha un effetto di accumulo sul film di passivazione dell'acciaio inossidabile.


ATTENZIONE:

L'acido nitrico e l'idrossido di sodio possono causare lesioni alla pelle, agli occhi e alle membrane mucose esposte. Si consiglia vivamente l'uso di occhiali e guanti protettivi.

Pulizia di una piastra di portata

Utilizzare una spazzola con setole rigide (non metalliche) e un tubo flessibile dell'acqua o una lancia a bassa pressione. Si consiglia di appoggiare la piastra dello scambiatore di calore su una superficie piana, durante la pulizia, per evitare il rischio di piegarla.

Utilizzare soluzioni detergenti adatte, a seconda del tipo di sporco e del materiale guarnizione/piastra.

Le cassette saldate possono essere pulite solo sul lato fluido termovettore e devono essere adottate tutte le precauzioni per evitare l'ingresso di acqua o detergenti all'interno delle stesse. Le singole piastre possono essere immerse in un bagno solvente per sciogliere lo sporco intenso.

Si raccomanda vivamente di rimuovere sempre le guarnizioni prima di pulirle, poiché esiste il rischio che i detergenti acidi possano rimanere intrappolati dietro/intorno alle stesse. Quando l'acqua nel detergente evapora, la concentrazione di acido aumenta, con conseguente rischio di corrosione.


ATTENZIONE:

Alcuni detergenti possono causare lesioni a pelle, occhi e membrane mucose esposte.

Evitare che acqua o detergenti penetrino nel lato saldato delle cassette.



Non utilizzare mai sostanze abrasive (spazzole metalliche, carta smeriglio, carta vetrata, smerigliatrici angolari o simili) per pulire la piastra dello scambiatore di calore. Questo danneggia la superficie e il film di passivazione delle piastre e può causare uno sporco più frequente o, nel peggiore dei casi, penetrare nel materiale sottile.

Non utilizzare mai cloridrato per le piastre in acciaio inossidabile.

Non utilizzare mai acido fluoridrico per le piastre in titanio.



Indossare sempre una protezione adeguata quando si lavora con soluzioni acide o caustiche. Indossare sempre i guanti quando si maneggiano le piastre.



Prima del montaggio, le piastre devono essere sciacquate a fondo con acqua pulita.

Manutenzione regolare dello scambiatore di calore a piastre

Sequenza di manutenzione - almeno una volta all'anno

- Controllare le temperature e la portata rispetto ai dati di messa in servizio
- Controllare le condizioni generali e verificare la presenza di eventuali segni di trafilamento
- Pulire tutti i componenti verniciati con un panno e controllare che le superfici non siano danneggiate; se necessario, «ritoccare»

- Controllare che i bulloni e le barre non presentino ruggine ed eventualmente pulirli. Lubrificare le parti filettate con grasso al molibdeno o anticorrosivo (assicurarsi che il grasso, ecc. non finisca sulle guarnizioni della piastra).

Anni dopo la messa in servizio	Liquidi puliti/condizioni normali				Liquidi sporchi/condizioni critiche			
2	-							
3	Audit PHE	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP	-	Audit PHE	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP e manuale	Sostituzione delle guarnizioni ad anello
5	Audit PHE	Sostituzione delle guarnizioni ad anello e di portata	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP e manuale	Audit PHE	Sostituzione delle guarnizioni ad anello e di portata	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP e manuale
6								
7	Audit PHE	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP	-	Audit PHE	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP e manuale	Sostituzione delle guarnizioni ad anello
8								
10	Sostituzione delle guarnizioni ad anello e di portata	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP e manuale	-	Audit PHE	Sostituzione delle guarnizioni ad anello e di portata	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP e manuale
12								
13	Audit PHE	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP	-	Audit PHE	Rilevazione delle perdite	Pulizia CIP e manuale	Sostituzione delle guarnizioni ad anello
15								

Audit PHE: Ispezione visiva delle condizioni di esercizio, della tenuta, della corrosione e delle condizioni generali
 CIP (PULIZIA IN LOCO): Pulire in loco (consultare la sezione «Pulizia in loco»)

Pulizia manuale: Smontaggio del pacco piastre/pulizia piastra Sostituzione guarnizioni: Smontaggio/sostituzione delle guarnizioni del pacco piastre

In caso di liquidi o condizioni critiche, gli audit devono essere eseguiti più frequentemente.

Risoluzione dei problemi

Le problematiche più comuni con uno scambiatore di calore a piastre possono essere risolte da personale qualificato. La tabella seguente elenca un riepilogo dei possibili problemi insieme alle relative cause e soluzioni.

Per mantenere costantemente in funzione lo scambiatore di calore a piastre, è fondamentale mantenere la pressione di esercizio e la temperatura entro gli intervalli indicati sulla targhetta.

Il superamento di questi valori, anche in caso di picchi di breve durata, può danneggiare l'unità o causare problemi.

Per evitare costose riparazioni, si raccomanda di far eseguire l'installazione e la manutenzione da personale adeguatamente formato.

Problema	Possibile causa	Possibile soluzione
Trafilamento	Piombatura dell'attacco danneggiata	Controllare i rivestimenti in gomma (se presenti)
		Controllare la guarnizione della flangia (se presente)
		Controllo della guarnizione ad anello sulla prima piastra
		Montare i tubi senza tensione
	Miscelazione del circuito primario e secondario	Controllare che le piastre non presentino buchi e/o crepe
		Controllare la parte diagonale della guarnizione di tenuta e della guarnizione ad anello
	Danno alla piombatura del pacco piastre	Controllare la distanza di assemblaggio «A»
Controllare lo stato delle guarnizioni		
Controllare che le guarnizioni siano correttamente posizionate		
	Le condizioni di esercizio si discostano dal valore prescritto	Regolare le condizioni di esercizio
Capacità insufficiente	Aria nel sistema	Sfiatare il sistema di tubazione Controllare la presenza di possibili accumuli d'aria nei tubi
	Le condizioni di esercizio si discostano dal valore prescritto	Regolare le condizioni di esercizio
	Lo scambiatore di calore è sporco internamente	Pulire lo scambiatore di calore
	Gli attacchi sono stati invertiti	Rifare le tubazioni
Perdita di carico troppo elevata	Portata superiore alla portata di progettazione	Regolare la portata
	I canali nelle piastre sono ostruiti	Lavare/pulire
	Misurazione non corretta	Controllare l'indicatore di pressione
	Fluido non conforme alle specifiche	Controllare la composizione delle sostanze
	Aria nel sistema	Sfiatare il sistema di tubazione Controllare la presenza di possibili accumuli d'aria nei tubi

Per quasi tutte i trafilamenti, sarà necessario smontare l'unità prima di tentare di correggere il problema. Prima di smontare lo scambiatore di calore a piastre, segnare le aree in cui sembra che il trafilamento sia localizzato con un pennarello o simili. Seguire le istruzioni nella sezione «Apertura dello scambiatore di calore a piastre».

La «perdita di freddo» è causata da un'improvvisa variazione di temperatura. Le proprietà di piombatura di alcuni elastomeri si riducono temporaneamente in caso di improvvise variazioni di temperatura. Non è necessario alcun intervento, poiché le guarnizioni spesso si sigillano nuovamente dopo che la temperatura si è stabilizzata.

Guarnizione difettosa

I guasti delle guarnizioni sono in genere dovuti a

- Invecchiamento/degradazione del materiale
- Eccessiva esposizione all'ozono
- Temperatura di esercizio alta o bassa - oltre i limiti del materiale specificati
- Esposizione ai picchi di pressione
- Attacco da parte di sostanze chimiche derivanti da pulizia, refrigeranti oppure oli
- Danni materiali a causa di un assemblaggio errato
- Piastre disallineate (controllare che il sistema di sospensione sulla parte superiore della piastra non sia deformato)

Perdita di prestazioni

La diminuzione delle prestazioni è generalmente causata da

- Superfici delle piastre da pulire o disincrostare
- Guasto alle pompe o ai relativi comandi
- Ostruzione dei canali della piastra
- Portate del liquido non conformi alle specifiche
- Chiller/torri di raffreddamento/caldaia associati sottodimensionati o sporchi
- Temperatura dell'acqua di raffreddamento nello scambiatore di calore a piastre superiore alla temperatura di progettazione
- Temperatura dell'acqua di riscaldamento nello scambiatore di calore a piastre inferiore alla temperatura di progettazione
- Separatore di condensa rotto o inceppato - L'unità si riempie di condensa
- Gruppo piastre assemblato in modo errato
- Lo scambiatore di calore a piastre funziona con una portata co-corrente, invece che con una controcorrente. (controllare il senso di rotazione della pompa)
- Formazione di una trappola d'aria nel pacco piastre o nelle tubazioni

Assistenza post-vendita

Ordinazione dei ricambi

Durante l'ordinazione dei ricambi, è importante fornire dati corretti per:

- Tipo e numero di serie dello scambiatore di calore a piastre. Sulla targhetta è indicato un numero di serie univoco, che sarà necessario per garantire la selezione corretta dei ricambi e per fornire consigli sulla risoluzione dei problemi
- Componenti richiesti

Indicare inoltre se sono state apportate modifiche al disegno dello scambiatore di calore a piastre dalla data di messa in servizio.

Quando si ordinano piastre separate, è importante che l'indice del codice piastra corretto (l'indice del codice piastra descrive quali fori sono aperti, ad es. 1234 significa che tutti i fori sono aperti, 0000 significa che tutti i fori sono chiusi (piastra finale)) e il tipo di piastra, ad esempio il materiale piastra, lo spessore piastra, il tipo di piastra TS/TL, ecc. Inoltre, il materiale della guarnizione e il tipo di rivestimento sono necessari per la corretta consegna dei ricambi o per l'assistenza in loco.

Quando si ordinano guarnizioni separate, è importante indicare il materiale della guarnizione corretto.

Al momento dell'ordinazione dei tiranti, misurare i bulloni esistenti per ottenere bulloni di ricambio delle stesse misure.

Modifiche allo scambiatore di calore

Si noti che uno scambiatore di calore a piastre è progettato e costruito specificamente per i parametri di esercizio (pressioni, temperature, portata e tipo di liquidi) inizialmente forniti dal cliente.

Se lo scambiatore di calore a piastre deve funzionare a portate diverse, è possibile aggiungere o rimuovere piastre/cassette.

È possibile modificare lo scambiatore di calore a piastre per adattarlo ad altri parametri. Rivolgersi a Danfoss per la riprogettazione e/o l'approvazione di qualsiasi modifica ai parametri di esercizio. Dopo l'approvazione da parte di Danfoss, verrà emessa una nuova piastra con il nome.

È possibile mettere in servizio uno scambiatore di calore a piastre solo in presenza di modifiche delle condizioni, previa approvazione scritta da parte di Danfoss



Utilizzare sempre ricambi originali. Non è possibile garantire le prestazioni o la vita utile del prodotto, ecc. quando si utilizzano ricambi di altre marche.



Per qualsiasi domanda relativa ai ricambi, contattare il rappresentante Danfoss locale o l'azienda locale Danfoss (Assistenza).

Dismissione

Al termine dell'utilizzo, lo scambiatore di calore deve essere smontato e i suoi componenti devono essere selezionati, riciclati e dismessi, secondo le normative e le leggi locali.

Per maggiori informazioni, contattare il rappresentante o l'ufficio vendite locale Danfoss.



Rispettare sempre le normative locali e le leggi in materia di riciclaggio e dimissione.



Danfoss S.r.l.

Climate Solutions • danfoss.it • +39 069 4809 900 • cscitaly@danfoss.com

Qualsiasi informazione, incluse, in via meramente esemplificativa, le informazioni sulla selezione del prodotto, la sua applicazione o uso, il design, il peso, le dimensioni, la capacità o qualsiasi altro dato tecnico contenuto nei manuali dei prodotti, nelle descrizioni dei cataloghi, pubblicità, ecc. e resa disponibile sia in forma scritta, orale, elettronica, online o tramite download, sarà considerata puramente informativa, esarà considerata vincolante solamente se e nella misura in cui ne sia fatto esplicito riferimento in un preventivo o in una conferma d'ordine. Danfoss non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori nei cataloghi, brochure, video e altro materiale. Danfoss si riserva il diritto di modificare i propri prodotti senza alcun preavviso. Ciò vale anche per i prodotti già in ordine ma non consegnati, sempre che tali modifiche si possano apportare senza modificare la forma, la misura o la funzionalità del prodotto. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà di Danfoss A/S o delle società del gruppo Danfoss. Il nome e il logo Danfoss sono marchi depositati di Danfoss A/S. Tutti i diritti riservati.