

**AVVERTENZA: è fatto obbligo mantenere il presente manuale vicino allo scambiatore.**



**CIPRIANI**  
SCAMBIATORI

**MANUALE USO E MANUTENZIONE**



<b>Prefazione</b>	pag. 2	2.3 CIP (Cleaning in place)	pag. 10
<b>1. Uso</b>		2.4 Sostituzione guarnizioni plug-in	pag. 11
1.1 Installazione	pag. 3	2.5 Sostituzione guarnizioni incollate	pag. 12
1.2 Avviamento	pag. 4	2.6 Avvertenze	pag. 13
1.3 Interruzioni per brevi periodi	pag. 5	<b>3. Analisi rischi</b>	pag. 14
1.4 Interruzioni per lunghi periodi	pag. 5	<b>4. Risoluzione problemi eventuali</b>	pag. 19
1.5 Procedure di smontaggio	pag. 5	<b>5. Esplosi componenti</b>	
1.6 Montaggio	pag. 6	5.1 modelli 020+ 040+ 080+	pag. 21
1.7 Schemi di montaggio	pag. 7	5.2 modelli 100 125+ 250	pag. 22
<b>2. Manutenzione</b>		5.3 modelli 300+ 450+	pag. 23
2.1 Pulizia manuale	pag. 9	5.4 modelli 650+	pag. 24
2.2 Controllo con liquidi penetranti	pag. 10		

# Prefazione

---

Il presente **Manuale Uso e Manutenzione** vuole essere uno strumento a disposizione del personale addetto all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione affinché sia evitato qualsiasi vizio di funzionamento e/o manutenzione nonché di utilizzo non previsto in fase di progettazione del singolo prodotto commercializzato.

**Presupposto fondamentale per una lunga prestazione del prodotto è una corretta, completa, attenta manutenzione.**

Il superamento dei limiti fissati dal progetto anche solo temporaneamente (per esempio in avvio e arresto) va evitato assolutamente in quanto può danneggiare lo scambiatore.

A questo proposito Cipriani Scambiatori s.r.l. non si assume alcuna responsabilità nel caso in cui il cliente non si attenga alle condizioni di esercizio come da progetto discusso in fase di ordine d'acquisto. Tali specifiche infatti, consentono di classificare lo scambiatore in precise categorie di rischio (cat. II-III-IV) e conseguenti moduli di applicazione (mod. A-A1-B+C1-B+F) allo scopo di soddisfare tutti i requisiti di sicurezza previsti dalla normativa P.E.D.

Le condizioni di sicurezza sono riportate sull'etichetta posta sul telaio dello scambiatore e incollata sulla prima pagina del presente manuale con tutti i dati aggiunti, come previsto dalla Pressure Equipment Directive (DL n°93 del 25.02.2000). Eventuali modifiche d'impianto e conseguente funzionamento dello scambiatore in condizioni diverse da quelle per cui è stato progettato vanno comunicate tempestivamente a Cipriani Scambiatori s.r.l.

L'Ufficio Tecnico provvederà ad esaminare ed approvare le diverse condizioni operative e se necessario si renderà disponibile a valutare una nuova soluzione conveniente.

L'assolvimento di tutte le normative vigenti che riguardano la produzione e la commercializzazione delle attrezzature a pressione, ha portato Cipriani Scambiatori s.r.l. al raggiungimento di uno standard di fabbricazione tra i più alti del settore in grado di garantire l'utente da qualsiasi malfunzionamento ingiustificato.

***Cipriani Scambiatori Srl non si ritiene responsabile di eventuali danni a cose o persone derivanti dalla mancata osservanza delle istruzioni operative qui descritte.***

### 1.1 INSTALLAZIONE

#### Disimballaggio

Tutti gli scambiatori Cipriani sono imballati su paletta in legno e coperti con film termoretraibile a protezione dello scambiatore stesso. I ricambi possono essere anch'essi imballati su paletta o in pacchetti. Controllare la bolla di consegna per verificare la presenza e la conformità di ogni singolo pezzo. Nel caso sussistessero mancanze o non conformità si è tenuti a farne notifica scritta alla nostra sede entro 10 giorni dal ricevimento merce.

#### Movimentazione

Il peso dello scambiatore è ingente; è consigliabile spostare lo stesso usando un'imbracatura fissata al telaio che non sia costituita da catene o corde di acciaio (vedi disegno A).

Non movimentare mai lo scambiatore agendo sulle connessioni perchè potrebbero danneggiarsi.

Lo scambiatore dovrebbe essere sempre montato in posizione verticale, soprattutto in presenza di circuitazioni in serie per garantirne la stabilità; dovrà essere opportunamente ancorato facendo in modo di lasciare sufficiente spazio per permettere ispezioni, manutenzioni o riparazioni (vedi disegno B).

Assicurarsi di conservare in luogo sicuro i seguenti documenti che accompagnano lo scambiatore:

- manuale d'uso e manutenzione
- Dichiarazione di Conformità CE / di Prodotto (PHE esenti ex art. 3.3 DL 93 del 25/02/2000)
- programma termico specifico che fissa i valori delle variabili in condizioni di esercizio come da progetto.

#### Connessione

Per collegare le tubazioni allo scambiatore, seguire le indicazioni dell'etichetta che riporta lo schema di circuitazione.

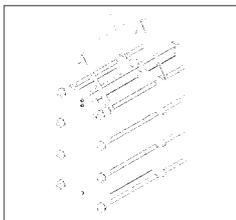
Nel caso di attacchi mobili, si raccomanda di bloccare il bocchello con una chiave a pappagallo, al fine di evitare danneggiamenti alla guarnizione iniziale (vedi disegno C).

Prima di connettere lo scambiatore all'impianto, verificare la corretta quota di serraggio del pacco piastre riportata in etichetta, ed eventualmente ripristinarla seguendo le istruzioni indicate alla pagina 6.

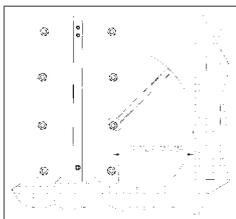
In caso di connessioni sul piastrone mobile (circuitazioni in serie) deve essere previsto uno spazio utile a consentire lo spostamento longitudinale del pacco piastre per la sostituzione delle guarnizioni usurate o per l'aggiunta di piastre: vanno disposti opportuni compensatori per evitare sollecitazioni aggiuntive sui componenti dello scambiatore.

Evitare assolutamente che il peso delle tubazioni gravi sui bocchelli; perdite di fluido possono verificarsi se questi sono soggetti a carichi, movimenti o vibrazioni.

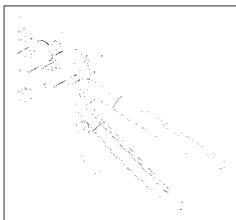
Per la gamma DN 100 e DN 200, la connessione flangiata all'impianto deve garantirne la tenuta della manichetta di gomma interposta tra il piastrone fisso anteriore e flangia piana con una luce di 2 mm.



A



B



C

Non posizionare mai tubazioni permanenti nello spazio tra il piastrone mobile e l'appoggio posteriore, ciò impedirebbe l'apertura dello scambiatore. Nel caso di circuitazioni in serie, prevedere delle curve smontabili per le tubazioni connesse al piastrone mobile

Vanno inoltre previste:

- valvole di carico e scarico per consentire l'apertura dello scambiatore senza disturbare gli altri elementi dell'impianto e per evitare residui di fluido nello scambiatore quando non è in funzione, in particolare questo accorgimento è consigliabile nel caso di fluidi corrosivi;
- valvole di sfiato sui tubi di carico inserite nel punto più alto per poter spurgare dall'aria i circuiti interni allo scambiatore al primo avviamento.

Controllare che all'interno delle tubature siano assenti impurità come sabbia, residui di saldatura o altri detriti solidi che potrebbero danneggiare le piastre e le guarnizioni; nel caso in cui ci siano particelle solide nelle tubazioni vanno previsti dei filtri per non compromettere l'efficienza dello scambiatore.

### 1.2 AVVIAMENTO

Al momento della messa in funzione dello scambiatore, osservare le seguenti procedure:

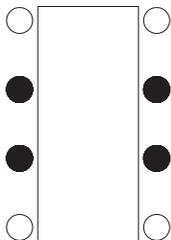
- verificare la corretta quota di serraggio del pacco piastre riportata in etichetta;
- assicurarsi con opportuni strumenti per la rilevazione che le tubazioni siano garantite contro improvvise sovrappressioni e salti termici;
- assicurarsi che le pressioni e le temperature rispettino i valori concordati in sede di progetto;
- una volta che le tubazioni sono collegate, lentamente riempire simultaneamente i circuiti;
- quando entrambi i circuiti sono riempiti, aprire lentamente le valvole e dare pressione all'impianto;

**Attenzione:** per evitare possibili "colpi d'ariete" aprire gradualmente le valvole; improvvise accelerazioni del fluido possono causare sbalzi di pressione di molte volte superiori alla pressione di esercizio.

**Attenzione:** danni al telaio ma soprattutto al pacco piastre dello scambiatore possono verificarsi se questo viene sottoposto a continue vibrazioni o a frequenti arresti d'impianto. In ogni caso quando lo scambiatore è in funzione non si devono cambiare i parametri di funzionamento né superare le condizioni di esercizio previste.

### 1.3 INTERRUZIONI PER BREVI PERIODI

- Diminuire la pressione di entrambi i circuiti gradualmente.
- Arrestare le pompe e chiudere le valvole di mandata.
- Svuotare completamente lo scambiatore.
- Chiudere le valvole di uscita.
- Non aprire lo scambiatore quando è ancora caldo; lasciarlo raffreddare fino a raggiungere la temperatura ambiente allo scopo di evitare danni alle persone ed alle guarnizioni.



### 1.4 INTERRUZIONI PER LUNGI PERIODI

Valgono le stesse considerazioni per le "brevi interruzioni" e in aggiunta è consigliato:

- immagazzinare lo scambiatore in un ambiente chiuso (temp. 15-25 °C e umidità 75% max);
- prevedere un lavaggio dei circuiti dello scambiatore con acqua per eliminare tutti i residui;
- allentare i dadi dei tiranti al fine di diminuire la pressione che agisce sulle guarnizioni;
- applicare un prodotto antiruggine sui tiranti;
- prevedere una copertura con un telo soprattutto nel caso di stoccaggio all'esterno;
- al momento del riutilizzo prevedere un intervento di manutenzione ordinaria per ripristinare i componenti e migliorare lo scorrimento negli accoppiamenti degli stessi: per quanto riguarda tiranti e guidapiastre inumidire con liquido lubrificante.

### 1.5 PROCEDURE DI SMONTAGGIO

Lo scambiatore Cipriani è munito di sigillo di garanzia per il pacco piastre; se si necessita di intervenire sullo scambiatore per pulizia o altro, in periodo di garanzia, si è tenuti a richiedere autorizzazione scritta alla nostra sede: in caso si intervenga senza autorizzazione decade la garanzia.

Sconnettere eventuali tubazioni collegate al piastrone mobile.

Lubrificare i tiranti e allentare tutti i dadi a parte quelli contrassegnati con il "cerchio pieno" nel disegno qui a fianco; rimuovere questi per ultimi.

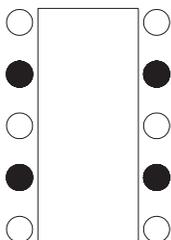
Spostare indietro il piastrone mobile e togliere le piastre una ad una con particolare cura al fine di non danneggiarle o di non procurare danno all'operatore. Attenzione le piastre tagliano, consigliamo l'uso di guanti di protezione.

Le piastre vanno riposte su una superficie piana e pulita evitando qualsiasi contatto con particelle ferrose o di sporco.

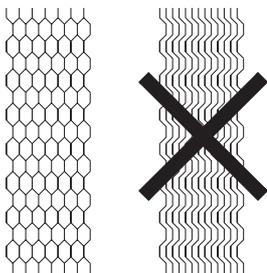
#### Nota:

Dopo che uno scambiatore ha lavorato a temperature elevate per un certo periodo di tempo, le guarnizioni hanno la tendenza ad aderire alla piastra successiva. Ciò si nota solo quando lo scambiatore viene aperto e se questo accade, le piastre che aderiscono tra loro devono essere separate con molta attenzione in particolare, per le guarnizioni plug-in, in corrispondenza degli agganci affinché non subiscano danni. Queste attenzioni, soprattutto per le guarnizioni plug-in se ancora in possesso delle caratteristiche di resistenza, consentono il più delle volte di richiudere lo scambiatore riutilizzandole senza dover ricorrere alla sostituzione.

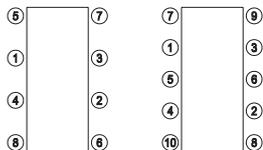
E' perciò buona regola cercare di limitare il numero di volte che lo scambiatore viene aperto.



Se le piastre sono state montate correttamente, il pacco piastre, visto lateralmente, si presenta come nido d'ape:



La sequenza di serraggio dei tiranti è evidenziata dal seguente schema:



### 1.6 MONTAGGIO

Prima di rimontare lo scambiatore, assicurarsi che tutte le piastre e guarnizioni siano pulite e prive di particelle di sporco. Queste ultime, aderendo alle guarnizioni, possono provocare perdite di fluido, quando lo scambiatore tornerà in servizio.

Inserire le piastre nello scambiatore secondo gli schemi riportati a pag. 7 o 8, a seconda del tipo di circuitazione.

Prestare attenzione che le piastre siano perfettamente allineate nel pacco conferendo al profilo una forma a nido d'ape.

In caso di circuitazioni speciali si consiglia di numerare le piastre al momento dell'apertura dello scambiatore per consentire il corretto posizionamento in fase di montaggio.

La quota di serraggio (distanza tra piastrone fisso e mobile, in mm) appare sull'etichetta dello scambiatore e si può comunque rilevare dalla seguente tabella :

S 020+	S 040+	S 080+	S 100	S 125+	S 250	S 300+	S 450+	S 650+
np x 3 mm	np x 3 mm	np x 3 mm	np x 3.1 mm	np x 3.4 mm	np x 3.5 mm	np x 3,2 mm	np x 3,2 mm	np x 3.4 mm
+2 mm	+2 mm	+2 mm	+2 mm	+2 mm				

*np = numero piastre*

NB: Lo scambiatore va chiuso alla quota di serraggio senza che lo stesso sia in pressione.

NB: In caso di attacchi flangiati o saldati, diminuire la quota di serraggio di 2 mm (solo per i modelli S020+, S040+, S080+, S100, S125+).

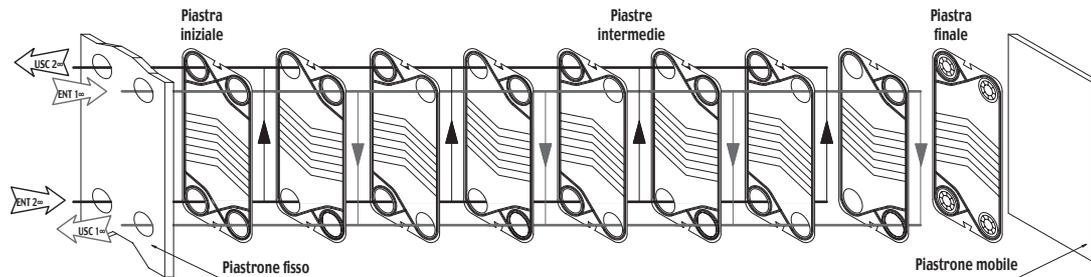
**Attenzione:** nel caso si verificassero perdite di fluido e quindi sia richiesto intervenire per modificare il serraggio del pacco piastre, contattare immediatamente il nostro ufficio tecnico per la valutazione del caso specifico; il pacco piastre può subire deformazioni permanenti in caso di serraggio non corretto.

La sequenza di serraggio dei tiranti è evidenziata dal seguente schema:

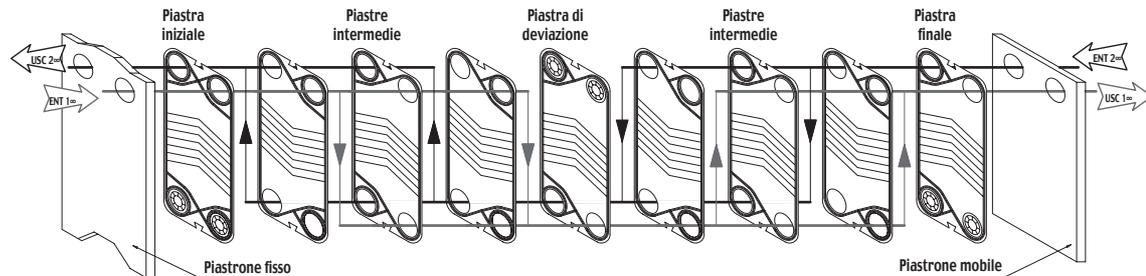
Le chiavi adatte:

Modello	S 020+	S 040+	S 080+	S 100	S 125+	S 250	S 300+	S 450+	S 650+
Dado tirante	M14	M14	M14	M16	M20	M24	M24/M33	M24/M33	M33/M39
Chiave	22	22	22	24	30	36	36/50	36/50	50/60
Dado guidapiastre sup.	M12	M12	M12	M16	M22	M22	M14	M14	M20
Chiave	19	19	19	24	32	32	22	22	30
Dado guidapiastre inf.	M12	M12	M12	M16	M22	M22	M18	M18	M20
Chiave	19	19	19	24	32	32	27	27	30

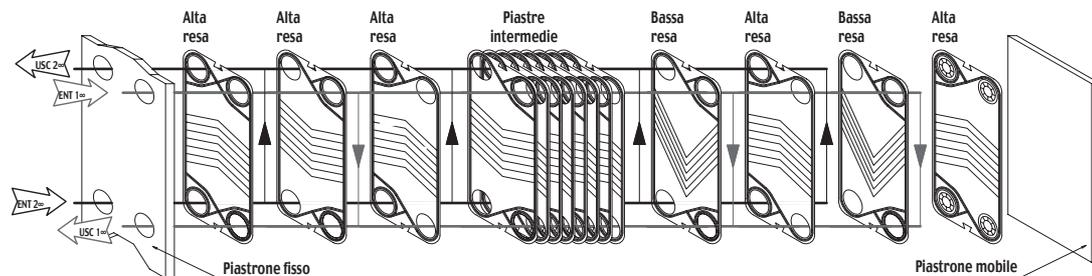
Circuitazione parallela 1-1



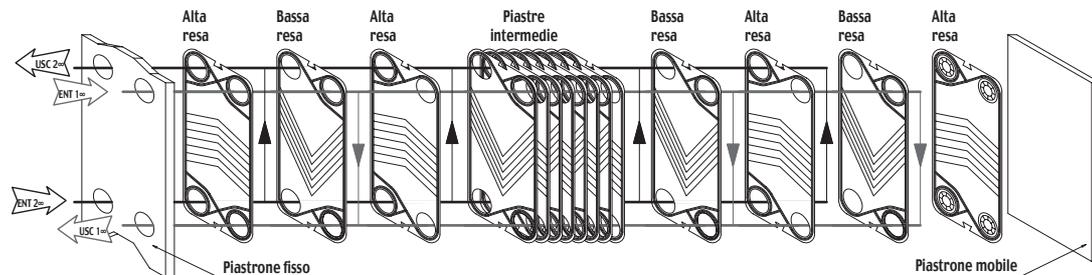
Circuitazione 2-2



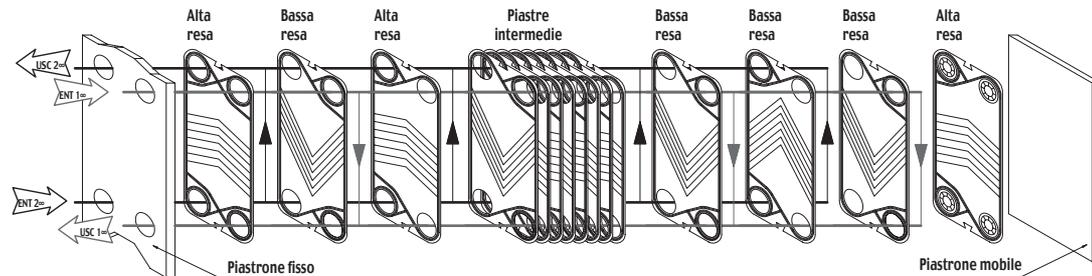
Circuitazione miscelata  
piastre in alta resa > di 50%



Circuitazione miscelata  
piastre in alta resa = 50%



Circuitazione miscelata  
piastre in alta resa < di 50%



## 2. Manutenzione

### 2.1 Pulizia manuale

E' fondamentale per garantire il corretto funzionamento degli scambiatori nel tempo, infatti eventuali residui solidi (incrostazioni e depositi) possono compromettere la tenuta delle guarnizioni, corrodere le piastre ed anche alterare significativamente le prestazioni dello scambiatore in termini di scambio termico. Quindi occorre seguire attentamente le istruzioni fornite dal costruttore. La pulizia degli scambiatori a piastre può essere effettuata sia con metodo manuale che con operazioni CIP (Cleaning In Place).

#### 2.1 PULIZIA MANUALE

- aprire lo scambiatore secondo le istruzioni di smontaggio (pag. 5);
- se è necessario l'utilizzo di una spazzola per rimuovere i residui solidi sulle piastre, usare il tipo con setole morbide o in plastica. Eventuali spazzole in materiale ferroso sull'acciaio inossidabile possono accelerare la formazione di ossido e/o la corrosione delle piastre;
- risciacquare con acqua dolce ogni singola piastra; è possibile utilizzare un idrogetto ad alta pressione ponendo però attenzione, nel caso di guarnizioni incollate, ad indirizzare il getto perpendicolarmente rispetto la superficie delle guarnizioni per evitare il distacco delle stesse;
- fare attenzione a non graffiare la superficie delle guarnizioni riducendone la superficie di appoggio;
- attenersi alle indicazioni sotto riportate nei "Suggerimenti" per identificare il detergente adatto al tipo di deposito localizzato sulla piastra;
- RIPULIRE ED ASCIUGARE LE GUARNIZIONI CON PARTICOLARE CURA. Eventuali particelle di sporco che aderissero alla superficie della guarnizione potrebbero essere la causa di perdite di fluido dallo scambiatore. Consigliamo di pulire anche il retro di ogni piastra in quanto anch'essa è interessata nel contatto con il fluido circolante;
- tendenzialmente lo sporco si deposita nella parte inferiore della piastra, prestare quindi una particolare attenzione a quest'area durante le operazioni di pulizia.

#### SUGGERIMENTI

- non usare acido cloridrico, acido muriatico o acqua contenente più di 300 ppm di cloruri per pulire piastre di acciaio inox;
- non usare acido fosforico per pulire piastre in titanio.

#### Tipi di deposito: Detergenti suggeriti per la pulizia dei componenti in acciaio Aisi 304/316

Incrostazioni calcaree Oli e grassi	Acido nitrico al 4% max. 60 °C - Acido citrico al 4% max. 60 °C Paraffina o Kerosene (le guarnizioni in nitrile e EPDM possono essere danneggiate da questi fluidi - limitare il contatto a massimo 1/2 ora)
Fanghi, ossidi metallici	Acido nitrico al 8% max. 60 °C - Acido citrico al 4% max. 60 °C
Depositi organici	Soluzione al 2% di soda caustica a max. 40 °C

#### Importante

- Usare sempre occhiali e guanti protettivi durante le operazioni di pulizia in accordo con le prescrizioni riportate sulla scheda di sicurezza del prodotto utilizzato.
- Le acque reflue vanno smaltite in rispetto delle normative ambientali vigenti.

### 2.2 CONTROLLO CON LIQUIDI PENETRANTI

Una volta rimossi i depositi e le incrostazioni sulla piastra, è consigliabile un controllo sull'integrità della stessa.

L'azione di liquidi corrosivi, possibili correnti galvaniche, frizioni meccaniche ecc. possono assottigliare lo spessore della piastra fino a causare la perforazione della stessa.

Pertanto con l'ausilio di liquidi penetranti è possibile osservare eventuali microfratture della lamiera che non sono visibili ad occhio nudo se non vengono evidenziate dal contrasto tra il liquido penetrante e il colorante distribuito sul lato opposto della piastra.

Questa operazione è consigliabile al fine di evitare l'eventuale grave problema della miscelazione dei fluidi da un circuito all'altro.

Contattare il nostro ufficio tecnico per conoscere i prodotti raccomandati.

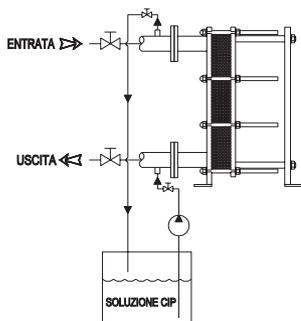
### 2.3 CIP (CLEANING IN PLACE)

Questo tipo di pulizia è indicato quando nei circuiti dello scambiatore scorrono fluidi corrosivi ed è richiesto un lavaggio accurato dello stesso senza la possibilità di aprirlo.

Preparare lo scambiatore in rispetto delle seguenti indicazioni:

- svuotare entrambi i circuiti azionando le valvole di scarico; se non fosse possibile, porre in circolo acqua dolce fino alla completa fuoriuscita dallo scambiatore dei fluidi di processo che verranno raccolti seguendo le relative normative di smaltimento;
- in ogni caso prevedere un lavaggio con acqua dolce a circa 40°C (a basso contenuto di cloruri nel caso di piastre di acciaio) per eliminare ogni traccia dei fluidi di processo;
- svuotare completamente i circuiti dall'acqua e connettere l'unità CIP (vedere "Suggerimenti" per i detergenti consigliati);
- per una migliore riuscita della pulizia, utilizzare una pompa centrifuga, posta tra l'unità CIP e lo scambiatore, per far circolare la soluzione detergente dal basso verso l'alto in modo tale da eliminare tutti i residui di sporcizia;
- fare circolare acqua dolce in verso opposto al senso usuale (invertire entrata/uscita) tenendo presente che l'uso di filtri posti a monte dello scambiatore riduce la necessità di circolazione inversa;
- se possibile prevedere la possibilità di invertire il senso di scorrimento dei fluidi ciclicamente – ciò è particolarmente indicato nelle applicazioni vapore/prodotto;
- far circolare una quantità di soluzione detergente superiore all'usuale portata di fluido del circuito;
- risciacquare entrambi i circuiti con acqua dolce dopo il lavaggio CIP.

Per eliminare i problemi di sporcamento causati dai residui (fibre o particelle) che intasano i canali dello scambiatore, il ricorso alla circolazione inversa è spesso la soluzione migliore purchè tali particelle non provochino danni alle superfici delle piastre: in questo caso conviene ricorrere alla pulizia manuale.



Quando, all'apertura dello scambiatore, un significativo numero di guarnizioni risulta usurato e non ha un ritorno elastico alla sua posizione di riposo, è bene considerare l'opportunità di sostituire l'intero set. Sottolineiamo che inserire nello stesso pacco, piastre con guarnizioni nuove e piastre con guarnizioni vecchie, causerà una sovrasollecitazione di compressione sulle guarnizioni nuove, che quindi avranno una vita utile in esercizio più breve. Quindi, a garanzia di una perfetta tenuta dello scambiatore, è sconsigliabile chiudere un pacco piastre con guarnizioni nuove e vecchie insieme.

#### **2.4 SOSTITUZIONE GUARNIZIONI PLUG-IN**

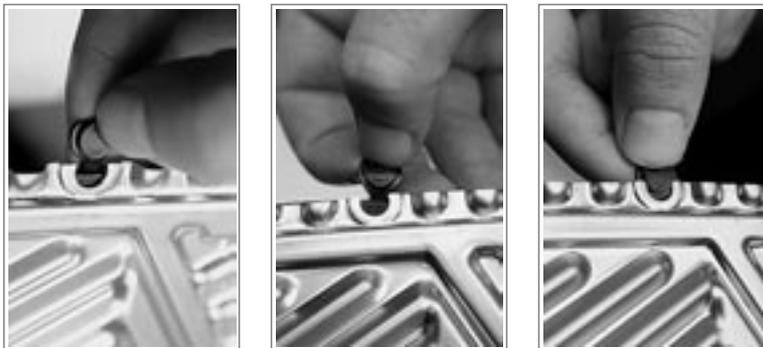
Rimuovere le guarnizioni usurate dalla loro sede sul perimetro delle piastre utilizzando un utensile non affilato nel caso siano aderite alla superficie della piastra.

Dopo aver pulito con un detergente adatto la sede della guarnizione da eventuali residui oleosi o da particelle di sporco, posizionare la guarnizione nuova sulla piastra, facendo attenzione che gli incavi per la "rilevazione di perdite di fluido" siano rivolte verso l'alto. Assicurarsi che gli occhielli sulla guarnizione e le rientranze sul perimetro della piastra siano allineate in modo da permettere l'inserimento corretto delle stesse.

Aver cura di fissare saldamente gli occhielli della guarnizione nella corrispondente sede ricavata sulle piastre.

Girare la piastra per avere un controllo rapido e immediato sul corretto posizionamento dei Plug-in.

Si consiglia di far seguire a questa operazione un collaudo dello scambiatore tramite il quale sarà possibile verificare che non ci siano perdite tra i circuiti e verso l'esterno (corretto posizionamento delle guarnizioni).



Le guarnizioni Plug-in sono coperte da brevetto esclusivo Cipriani Scambiatori Srl

**2.5 SOSTITUZIONE GUARNIZIONI INCOLLATE (mod. S100/S250)**

Dopo aver rimosso le piastre dallo scambiatore, appoggiarle su un piano orizzontale e staccare le guarnizioni dalla loro sede utilizzando un utensile non affilato per non danneggiare le piastre. Eventualmente immergere le piastre in una vasca contenente azoto liquido; in questo modo le guarnizioni dovrebbero staccarsi agevolmente.

Pulire la sede della guarnizione usando solventi quali: Metiletilketone (MEK), o altri solventi a base di acetone.

Asciugare bene la sede della guarnizione ed applicare un film uniforme di colla dello spessore di 1 mm.

Attenzione la quantità di colla deve essere tale da non fuoriuscire dalla sede della guarnizione, una volta applicata la stessa.

Attendere circa 30 secondi prima di posizionare la guarnizione.

Quantità approssimativa di colla per piastra

<b>100</b>	<b>250</b>
gr. 4,5	gr. 7

Posizionare la guarnizione con gli incavi per la "rilevazione di perdite di fluido" verso l'alto; fissare manualmente la guarnizione nella sede originaria sulla piastra.

Comprimere la piastra sotto un peso uniformemente distribuito per almeno 12 ore, ad una temperatura ambiente di circa 20 °C (in caso di più piastre, queste si possono impilare).

Reinserire quindi la piastra con la nuova guarnizione, nel telaio.

Tutte le operazioni descritte vanno effettuate indossando opportuni guanti ed occhiali di protezione nel rispetto delle specifiche normative antinfortunistiche.

**2.6 AVVERTENZE PER UNA CORRETTA MANUTENZIONE:**

- Al momento del ricevimento del prodotto ordinato e in ogni caso prima di intervenire per qualsiasi operazione di manutenzione si prega di leggere attentamente tutta la documentazione che accompagna lo scambiatore in modo tale da verificarne la corrispondenza al progetto concordato in fase di ordine d'acquisto e la compatibilità dei materiali alle condizioni effettive di esercizio. Va inoltre studiata attentamente l'Analisi dei Rischi (pag. 14) per garantire un funzionamento duraturo nel tempo senza compromettere i requisiti minimi di sicurezza dello scambiatore.
- Le temperature massime e minime riportate in etichetta sono stabilite in funzione del range di utilizzo dei materiali che si riferiscono ai componenti dello scambiatore.
- I guidapiastre devono essere periodicamente lubrificati per garantire nel tempo la funzione per cui sono stati progettati.
- Allo stesso modo i tiranti e i dadi di serraggio non devono subire aggressioni chimiche che ne compromettano la loro funzione al momento della manutenzione: prevedere a questo proposito una periodica lubrificazione ed una eventuale protezione dagli agenti aggressivi.
- Le guarnizioni sfuse (non in esercizio) vanno stoccate in ambiente secco e protette dalla luce, dalla polvere e da fonti di calore; in ogni caso per un periodo massimo non superiore a:

guarnizioni NBR 12 mesi  
EPDM 12 mesi  
FPM 6 mesi  
a partire dalla data di fatturazione.

- Le guarnizioni compresse (scambiatore pronto per l'esercizio) vanno stoccate per un periodo massimo non superiore ad un mese mantenendo lo scambiatore imballato nelle stesse condizioni previste nel precedente punto.
- E' fatto divieto rimuovere il sigillo di garanzia dello scambiatore costituito da una reggia attorno al pacco piastre.

## 3. Analisi rischi

Per evitare tutti i rischi non previsti nel presente manuale e' fondamentale rispettare le condizioni di funzionamento che fanno riferimento alle specifiche concordate in sede di progetto. Queste informazioni sono riportate dettagliatamente nel programma termico.

**Attenzione:** nei dati riportati in etichetta si fa riferimento alle temperature massime e minime tollerate dai materiali che hanno il range di esercizio più restrittivo mentre per quelle ammesse all'interno dello scambiatore è necessario riferirsi al Programma Termico gestito specificamente per il singolo modello prodotto.

QUALSIASI OPERAZIONE DI MANUTENZIONE SULLO SCAMBIATORE DEVE ESSERE ESEGUITA:

- IN CONDIZIONI DI SICUREZZA (nel rispetto delle norme antinfortunistiche)
- DOPO AVER ARRESTATO LO SCAMBIATORE E IN OGNI CASO IN ASSENZA DI PRESSIONE ALL'INTERNO DELLO STESSO
- SEMPRE DOPO AVER CONTATTATO IL COSTRUTTORE.

### 1. FASE: L'INSTALLAZIONE

CAUSA	<b>Trasporto non idoneo.</b>
EFFETTO	Deformazione del telaio esterno, deformazione dei bocchelli.
PERICOLO	Cedimento strutturale, non tenuta della pressione nominale, perdita di fluido.
SOLUZIONE	<p>(a) Lo scambiatore deve essere opportunamente imballato fissandolo su appositi pallet e ricoprendolo con nylon termoretraibile di spessore 0.15 mm</p> <p>(b) Evitare sollecitazioni di qualsiasi natura che modifichino la struttura dello scambiatore.</p> <p>(c) Il sollevamento deve essere eseguito con mezzi opportuni alzando lo scambiatore dalla base del pallet quando ancora imballato o dai tiranti con l'ausilio di corde.</p> <p>(d) Non sollevare mai lo scambiatore dalle connessioni.</p>
CAUSA	<b>Errata messa in posa dello scambiatore.</b>
EFFETTO	Spazio insufficiente per la manutenzione (apertura/chiusura del pacco piastre e raccolta fluidi nella fase di scarico dell'impianto), installazione inappropriata vicino a quadri elettrici, a fonti di correnti elettriche disperse, a dispositivi provocanti sollecitazioni termiche o meccaniche, a sostanze chimiche corrosive e solventi in contatto con le superfici esterne dello scambiatore.
PERICOLO	Manutenzione non corretta, uscita di fluido caldo su circuito elettrico, deformazione del telaio esterno e cedimento strutturale, non tenuta della pressione nominale, allagamenti.
SOLUZIONE	<p>(a) Posizionare sotto lo scambiatore un contenitore idoneo, che dovrà essere di capacità volumetrica opportunamente superiore al valore contemplato in progetto, per tenere conto del volume di fluido nei condotti compresi tra le valvole di intercettazione e lo scambiatore stesso.</p> <p>(b) Montare sull'impianto idonei sistemi di messa a terra.</p> <p>(c) E' vietato gravare l'apparecchio con carichi esterni ed è obbligo dell'installatore proteggere lo scambiatore da sollecitazioni esterne.</p>

CAUSA	<b>Inesatta quota di serraggio del pacco piastre.</b>
EFFETTO	Perdita della pressione nominale, funzionamento errato dell'impianto
PERICOLO	Fuoriuscita di fluido.
SOLUZIONE	(a) Verificare che la quota di serraggio e il numero di piastre corrispondano ai valori riportati sull'etichetta dello scambiatore. (b) Nell'operazione di serraggio verificare il parallelismo dei due piastroni. (c) Assicurarsi che il sigillo di garanzia, posto intorno al pacco piastre, sia integro.
CAUSA	<b>Fissaggio alle connessioni non conforme.</b>
EFFETTO	Perdite di fluido, allagamenti, installazione inappropriata.
PERICOLO	Fuoriuscita di fluido pericoloso, non funzionamento dell'impianto, manutenzione non corretta.
SOLUZIONE	(a) Seguire le indicazioni riportate sulla targhetta e sul manuale d'uso. (b) Si consiglia di utilizzare del nastro teflon sulle filettature delle connessioni. (c) Assicurarsi che non vi sia alcuna forza movimento o vibrazione che agisca sugli attacchi. (d) Assicurarsi che il sistema di tubi connesso sia garantito contro improvvise sovrappressioni e nel caso di connessioni in materiale plastico evitare variazioni di temperatura. (e) I tubi di alimentazione e scarico devono essere adattati alle valvole di arresto in modo tale che lo scambiatore possa essere arrestato e aperto senza disturbare il resto dell'impianto. Si deve prevedere una valvola di sfiato (inserita nel punto più alto) tra lo scambiatore e la valvola di intercettazione del fluido in ingresso per entrambi i circuiti, in tal modo l'apertura dello scambiatore può avvenire a pressione atmosferica. (f) Serrare le flange piane sul piastrone con una luce di 2 mm nel caso in cui la tenuta sia garantita da una manichetta di gomma.
CAUSA	<b>Riempimento non corretto dello scambiatore.</b>
EFFETTO	Perdita di fluido all'esterno dello scambiatore.
PERICOLO	Fenomeno del colpo d'ariete, spostamento delle guarnizioni di tenuta dalle proprie sedi.
SOLUZIONE	(a) Riempire gradualmente lo scambiatore aprendo un po' per volta le valvole di intercettazione del fluido in ingresso.
CAUSA	<b>Condizioni di stoccaggio per lunghi periodi non adatte.</b>
EFFETTO	Invecchiamento prematuro delle guarnizioni in elastomero, corrosione dei tiranti, residui solidi (polvere) nell'impianto in condizioni di esercizio.
SOLUZIONE	(a) Immagazzinare gli scambiatori in un ambiente chiuso (15°C - 20°C), umido (max 70%), lontano da fonti di calore e di luce, al riparo dalla polvere e da qualsiasi solvente o acido. (b) Rispettare i limiti massimi di durata dello stoccaggio (riportate sui certificati del materiale e indicate dal costruttore) in riferimento alla tipologia di guarnizione utilizzata. (c) Allentare i tiranti, a seguito di richiesta al costruttore, e trattarli con un prodotto antiruggine. (d) Prevedere la copertura dello scambiatore con un telo opaco.

## 2. FASE: L'ESERCIZIO

CAUSA	<b>Guarnizioni fuori dalla propria sede, deterioramento delle stesse.</b>
EFFETTO	Fuoriuscita del fluido all'esterno dello scambiatore,
PERICOLO	Perdita esterna di fluido dal pacco piastre durante l'esercizio, pericolo in caso di reazione chimica tra i fluidi che può causare effetti esplosivi, tossici o comunque nocivi per le persone.
SOLUZIONE	<p>(a) Sostituzione delle guarnizioni deteriorate.</p> <p>(b) Porre un recipiente sotto lo scambiatore per raccogliere il fluido fuoriuscito. In caso di spargimento di olio, distribuire segatura o cartone per contenere la dispersione.</p> <p>(c) Assemblare correttamente il pacco piastre durante la manutenzione seguendo gli schemi tecnici di montaggio riportati a pagina 7 o 8 a seconda del tipo di circuitazione.</p> <p>(d) Prevedere dei sistemi di regolazione e controllo automatico della pressione per evitare colpi d'ariete con conseguenti spostamenti delle guarnizioni.</p> <p>(e) Evitare lo stress meccanico, termico (con il superamento delle temperature massime di esercizio) e le repentine variazioni di temperatura.</p> <p>(f) Evitare l'invecchiamento dei materiali attuando una corretta manutenzione.</p> <p>(g) Le guarnizioni sono progettate prevedendo una zona, in corrispondenza dei fori, che consente lo sfogo del fluido di un circuito verso l'esterno (limitando, nell'eventualità, la miscelazione dei fluidi).</p>
CAUSA	<b>Instaurarsi di correnti parassite interne allo scambiatore.</b>
EFFETTO	Foratura delle piastre per corrosione ed elettroerosione.
PERICOLO	Miscelazione dei fluidi nei due circuiti, mal funzionamento dell'impianto.
SOLUZIONE	<p>(a) Evitare in tutti i casi l'instaurarsi di correnti parassite.</p> <p>(b) Prevedere opportune messe a terra sui dispositivi che possono generare dette correnti.</p> <p>(c) Accertarsi dell'eventuale potere corrosivo dei fluidi.</p>
CAUSA	<b>Allentamento dei tiranti a causa di sollecitazioni meccaniche.</b>
EFFETTO	Decompressione delle guarnizioni.
PERICOLO	Fuoriuscita di fluido dal pacco piastre durante l'esercizio.
SOLUZIONE	<p>(a) Evitare le sollecitazioni dovute a vibrazioni trasmesse sullo scambiatore dalle tubazioni dell'impianto, da macchine o altri dispositivi.</p> <p>(b) Si consiglia di controllare mensilmente la quota di serraggio del pacco piastre.</p>

CAUSA	<b>Perdita esterna localizzata in corrispondenza delle connessioni.</b>
EFFETTO	Mal funzionamento dell'impianto e perdita di pressione.
PERICOLO	Fuoriuscita di fluido (anche pericoloso) non facilmente recuperabile nel contenitore di raccolta sottostante lo scambiatore.
SOLUZIONE	(a) Evitare collisioni e vibrazioni trasmesse sui bocchelli. (b) Connettere correttamente lo scambiatore all'impianto seguendo le istruzioni riportate a pagina 3. (c) Evitare i colpi d'ariete e gli stress termici. (d) L'impianto deve essere dotato di una valvola di sicurezza.
CAUSA	<b>Fluidi contenuti a temperature elevate.</b>
EFFETTO	Superfici esterne dello scambiatore molto calde.
PERICOLO	Pericolo di ustione al contatto con il telaio esterno dello scambiatore nel caso di temperature in esercizio molto elevate (sino 200°C) per i fluidi contenuti nei circuiti.
SOLUZIONE	(a) Prevedere opportuni sistemi di isolamento termico e in ogni caso prestare attenzione al contatto nel caso in cui le temperature indicate in progetto siano elevate. (b) In condizioni di esercizio mantenere costanti le temperature di progetto.
CAUSA	<b>Utilizzo scorretto dello scambiatore.</b>
EFFETTO	Condizioni di esercizio in cui i parametri escono dagli intervalli indicati in progetto.
PERICOLO	Condizioni di esercizio non sicure e rendimenti non garantiti dal costruttore.
SOLUZIONE	Leggere attentamente il programma termico concordato in fase di progetto.

### **3. FASE: MANUTENZIONE E SMONTAGGIO**

CAUSA	<b>Svuotamento errato dello scambiatore.</b>
EFFETTO	Fase di depressurizzazione e svuotamento dello scambiatore non complete.
PERICOLO	Formazione di vapori tossici, possibile contatto con fluidi pericolosi.
SOLUZIONE	(a) Le attività di manutenzione devono essere effettuate ad impianto spento. (b) Per la depressurizzazione dei fluidi deve essere prevista una valvola di sfianto tra lo scambiatore e la valvola di intercettazione su entrambi i circuiti. (c) L'operatore deve essere dotato di idonei guanti, tuta da lavoro e sistema di depurazione dell'aria. (d) Posizionare sotto lo scambiatore un contenitore idoneo, che dovrà essere di capacità volumetrica opportunamente superiore al valore contemplato in progetto per tenere conto del volume di fluido nei condotti compresi tra le valvole di intercettazione e lo scambiatore stesso.

CAUSA	<b>Pulizia manuale non adeguata.</b>
EFFETTO	Le piastre usurate presentano residui di fluido sulla superficie.
PERICOLO	I fluidi residui sulle piastre possono essere tossici e corrosivi. Le piastre sono taglienti sul bordo.
SOLUZIONE	(a) L'operatore deve essere dotato di idonei guanti, tuta da lavoro. (b) Eseguire una completa pulizia delle piastre per rimuovere tutti i residui, utilizzando spazzole a setole morbide e acqua calda o una soluzione a seconda del tipo di fluido nel circuito.
CAUSA	<b>Montaggio errato del pacco piastre.</b>
EFFETTO	Miscelazione dei fluidi nei due circuiti, disallineamento delle piastre.
PERICOLO	Pericolo in caso di reazione chimica tra i fluidi che può causare effetti esplosivi, tossici o comunque nocivi per le persone. Fuoriuscita di fluido all'esterno.
SOLUZIONE	(a) Verificare il corretto posizionamento e orientamento di tutte le piastre. (b) Non serrare i dadi sui tiranti con una attrezzatura ad aria compressa. (c) Prestare attenzione a tutte le indicazioni riportate nel presente manuale d'uso e manutenzione che accompagna lo scambiatore.
CAUSA	<b>Tiranti non lubrificati.</b>
EFFETTO	Impossibilità di allentare il dado sul tirante.
PERICOLO	L'operatore dedito alla manutenzione deve tagliare il tirante per aprire il pacco piastre.
SOLUZIONE	(a) Prevedere una corretta lubrificazione dei tiranti e una protezione dagli agenti esterni.

## 4. Risoluzione problemi eventuali

---

### PERDITE DI FLUIDO TRA IL PACCO PIASTRE ED IL TELAIO

#### Problema

1. Se la perdita è localizzata in corrispondenza della connessione, controllare lo stato della guarnizione iniziale: eventuali tagli, o lo spostamento della guarnizione, possono essere la causa del problema.
2. Assicurarsi che la superficie interna del piastrone fisso sia priva di difetti superficiali e che non ci siano oggetti estranei tra la piastra iniziale e lo stesso: questi potrebbero aver compromesso la tenuta della guarnizione.
3. Controllare che non ci siano intagli o fori sulla piastra iniziale.

#### Soluzione

- Riposizionare la guarnizione iniziale in maniera corretta.
- Sostituire la guarnizione iniziale.
- Serrare ogni bullone allentato e assicurarsi che i tubi non siano sollecitati meccanicamente.
- Eliminare tutte le interferenze (residui, difetti) tra la guarnizione iniziale e la superficie del piastrone fisso.
- Se la piastra non è integra, deve essere sostituita.

### PERDITE DI FLUIDO DAL PACCO PIASTRE VERSO L'ESTERNO

Cerchiare con un pennarello l'area dove c'è la perdita ed aprire lo scambiatore seguendo le istruzioni per lo smontaggio.

#### Problema

1. La temperatura e la pressione all'interno dello scambiatore non sono come da specifiche di progetto.
2. Controllare la quota di serraggio, che condiziona la compressione del pacco piastre, con il valore riportato in etichetta.
3. Assicurarsi che le guarnizioni siano posizionate correttamente nella loro sede.
4. Assicurarsi che non siano danneggiate o troppo usurate (all'apertura del pacco piastre la guarnizione non ha ritorno elastico alla conformazione iniziale).
5. Verificare che le piastre siano montate correttamente (pag. 7 e 8) e che siano allineate.

#### Soluzione

- Ripristinare le condizioni d'esercizio come da progetto. L'impianto deve prevedere idonei strumenti di rilevazione.
- Togliere pressione e riportare la quota di serraggio del pacco piastre alla misura corretta riportata in etichetta.
- Ricollocare le guarnizioni fuori sede.
- Sostituire le guarnizioni danneggiate.
- Riasssemblare le piastre nella corretta sequenza (vedi schemi di montaggio) e allinearle.

#### PERDITE INTERNE TRA I CIRCUITI DELLO SCAMBIATORE E CONSEGUENTE MISCELAZIONE DEI FLUIDI (MOLTO RARE)

Contattare immediatamente il produttore.

##### **Problema**

1. Controllare che le tubazioni siano connesse allo scambiatore secondo lo schema di circuitazione indicato sull'etichetta apposta sullo scambiatore.
2. Controllare ogni piastra con liquidi penetranti (pag. 10) per individuare eventuali fori o intagli non necessariamente visibili.
3. Assicurarci che le piastre siano montate nella corretta sequenza (pag. 7 e 8)

##### **Soluzione**

- Connettere le tubazioni correttamente.
- Sostituire le piastre forate.
- Riassemblare le piastre nella corretta sequenza.

#### AUMENTO DELLA PERDITA DI CARICO O VARIAZIONE DELLE TEMPERATURE

##### **Problema**

1. La perdita di carico è aumentata rispetto a quella prevista in progetto.
2. Le temperature sono corrette, ma la perdita di carico è ugualmente troppo alta.
3. Le temperature non corrispondono più a quelle originali.
4. Lo scambiatore è pulito, ma la perdita di carico è troppo bassa.

##### **Soluzione**

- Controllare l'esattezza degli strumenti di misura. Pulire lo scambiatore (pag. 9)
- Se le piastre sono pulite, qualcosa potrebbe ostruire le connessioni o l'entrata dei canali. Si consiglia di provare la circolazione del fluido in senso inverso (pag. 10)
- Lo sporco può avere ridotto la profondità dei canali, e quindi la capacità di scambio (calo di rendimento). Contattare il produttore per la pulizia dello scambiatore.
- Controllare il funzionamento delle pompe.

#### PERDITE DI FLUIDO TRA LA CONNESSIONE ED IL TELAIO

##### **Problema**

1. Il fluido fuoriesce nella zona tra la connessione ed il piastrone fisso.

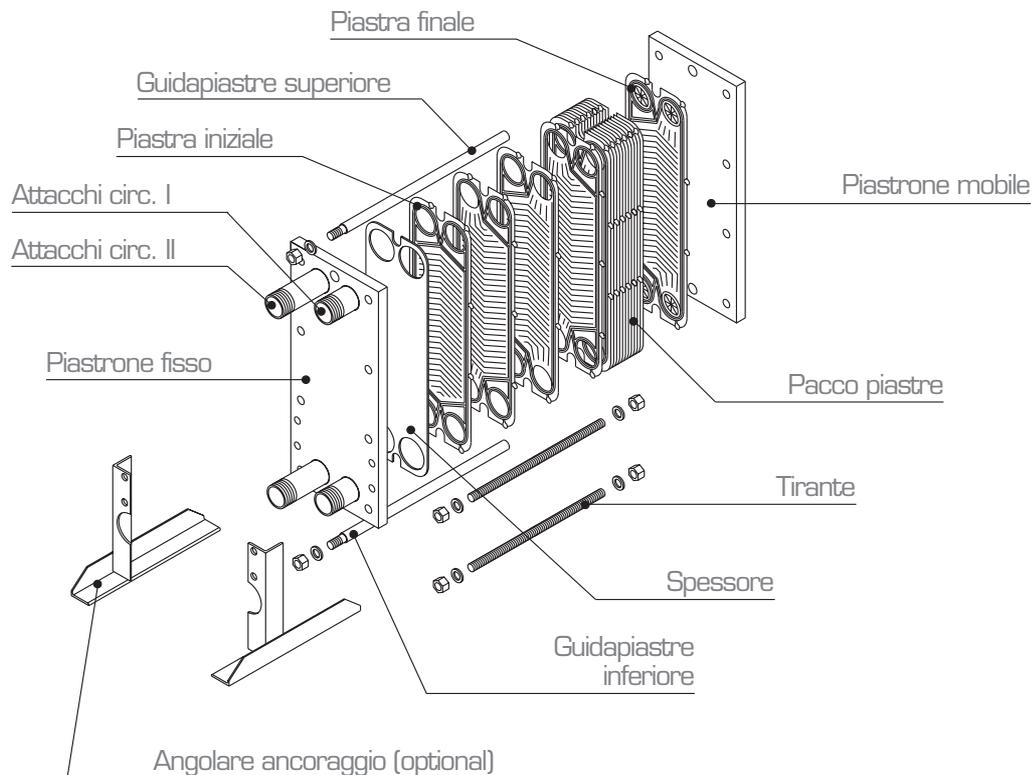
##### **Soluzione**

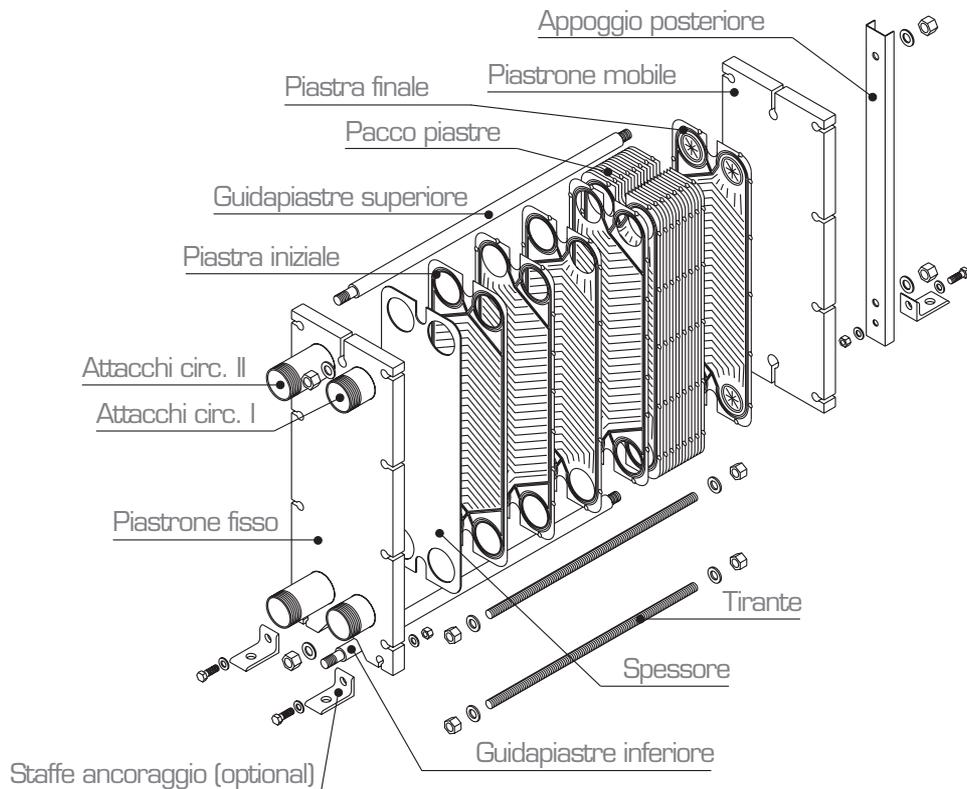
- In caso di connessioni saldate, controllare l'integrità della saldatura; in caso di fessurazione prima di rifare la saldatura contattare sempre il costruttore.
- Se il bocchello è mobile, eseguire i medesimi controlli ed eventualmente sostituire i bocchelli dopo aver contattato il Costruttore.
- Nel caso di connessioni flangiate con manichetta di gomma controllare che la luce tra piastrone e flangia piana sia di 2 mm.

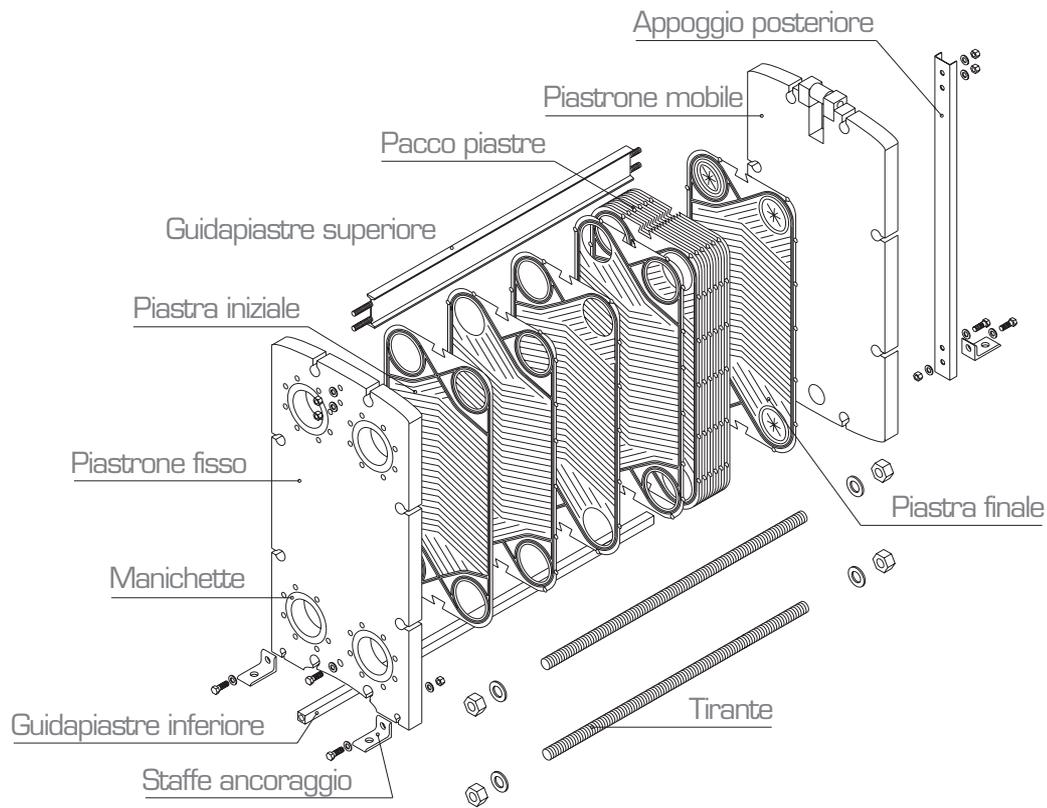
# 5. Esplosi componenti

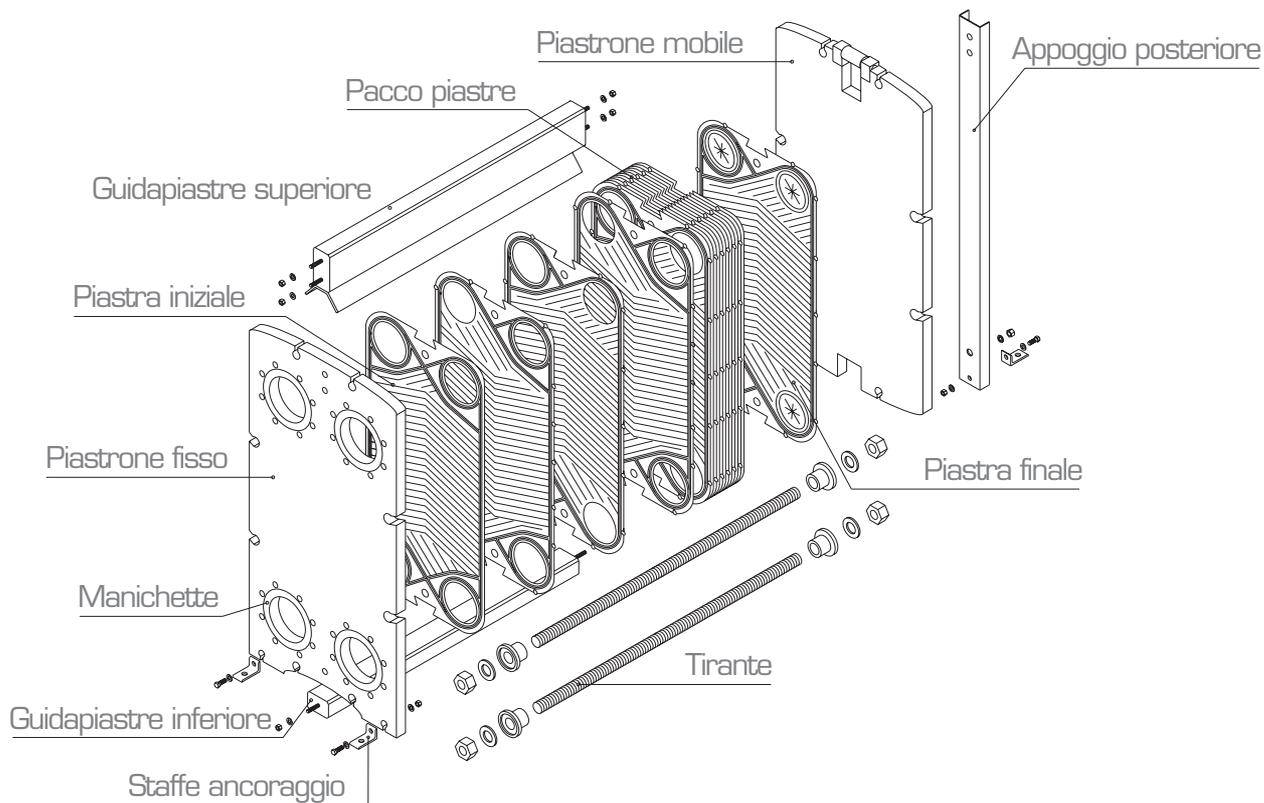
5.1 modelli

020+ 040+ 080+













**CIPRIANI**  
SCAMBIATORI

08/2002

Via XXV Aprile, 35 • 37020 Corrubio di Negarine - VERONA (Italy)  
Tel. ++39.045.6859012 • Fax ++39.045.6859040 • [www.cipriani.it](http://www.cipriani.it)