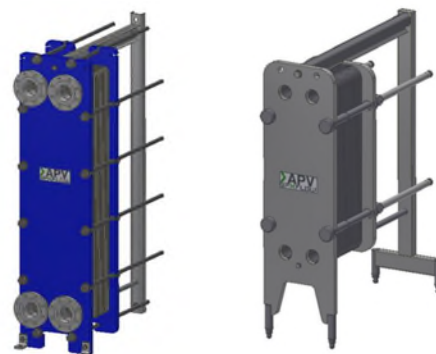
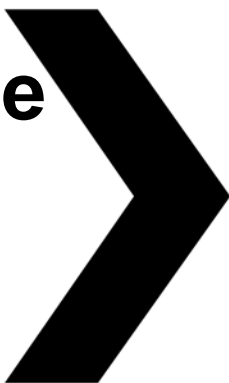


**Manuale di
installazione,
funzionamento e
manutenzione
degli
scambiatori di
calore a piastre
con guarnizione**



MODELLI: PHE con guarnizione

MODULO N.: GPHE IOM

REVISIONE: 01

INDICE

SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CON GUARNIZIONE (GPHE) APV

1.	INTRODUZIONE	4
2.	SIMBOLI DI SICUREZZA e DEFINIZIONI	5
3.	PRECAUZIONI DI SICUREZZA	5
3.1	Generale	5
3.2	Zona operativa	8
3.3	Installazione	8
3.4	Istruzioni per l'avvio e lo spegnimento	8
3.5	Sicurezza operativa generale	8
3.6	Sicurezza dell'assistenza e della manutenzione	9
3.7	Procedure di pulizia sicure	10
3.8	Precauzioni di sicurezza specifiche	10
4.	COMPONENTI PRINCIPALI	14
5.	COSTRUZIONE	16
5.1	Progettazione standard	16
5.2	Telaio	16
5.3	Piastre	20
5.4	Guarnizioni	25
5.5	Griglia di connessione e bocchette	27
5.6	Piastra divisoria solida	27
6.	DISEGNI	28
6.1	Disegno del cliente	28
6.2	Schema di disposizione delle piastre	29
7.	RICEZIONE DELLE ATTREZZATURE	36
7.1	Assegno di ricevimento	36
7.2	Documenti	36
7.3	Targhetta	36
8.	INSTALLAZIONE	36
8.1	Posizione	36
8.2	Fondazione	37
8.3	Requisiti di spazio	37
8.4	Connessioni e tubazioni	38
8.5	Pulsazioni di pressione e vibrazioni	39
8.6	Valori di pressione e temperatura	39
8.7	Ammortizzatore idraulico	40
9.	ASSEMBLAGGIO	40
9.1	Manipolazione	40
9.2	Sollevamento	40
9.3	Montaggio del telaio	43
9.4	Installazione della piastra	45

9.5	Installazione dei tiranti	47
9.6	Telaio di chiusura dei tiranti	47
9.7	Telaio di apertura dei tiranti	51
10.	STOCCAGGIO	51
10.1	Stoccaggio a breve termine (meno di 6 mesi)	51
10.2	Stoccaggio a lungo termine (più di 6 mesi)	51
11.	AVVIAMENTO, FUNZIONAMENTO e SPEGNIMENTO	52
11.1	Generale	52
11.2	Avvio e spegnimento	52
11.3	Operazione	56
12.	MANUTENZIONE	57
12.1	Smontaggio	58
12.2	Ispezione	59
12.3	Pulizia	60
12.4	Pulizia manuale	60
12.5	Pulizia in loco	61
12.6	Ispezione interna regolare APV DuoSafety	63
12.7	Sostituzione della piastra	63
12.8	Sostituzione della guarnizione	64
12.9	Riassemblaggio	68
12.10	Manutenzione del filtro in linea	69
12.11	Manutenzione preventiva	70
13.	ACCESSORI	70
13.1	Chiavi di serraggio manuali	70
13.2	Apparecchiature per il serraggio elettrico	71
13.3	Schermo di sicurezza	72
13.4	Filtro in linea	72
13.5	Vassoio di raccolta	73
13.6	Rivestimento isolante	74
14.	RICAMBI, IDENTIFICAZIONE e ORDINAZIONE	77
14.1	Identificazione delle parti di ricambio	77
15.	RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	78
16.	APPENDICI	80
16.1	Guarnizioni multipezzo	81
16.2	Lista di controllo per la manutenzione preventiva	86

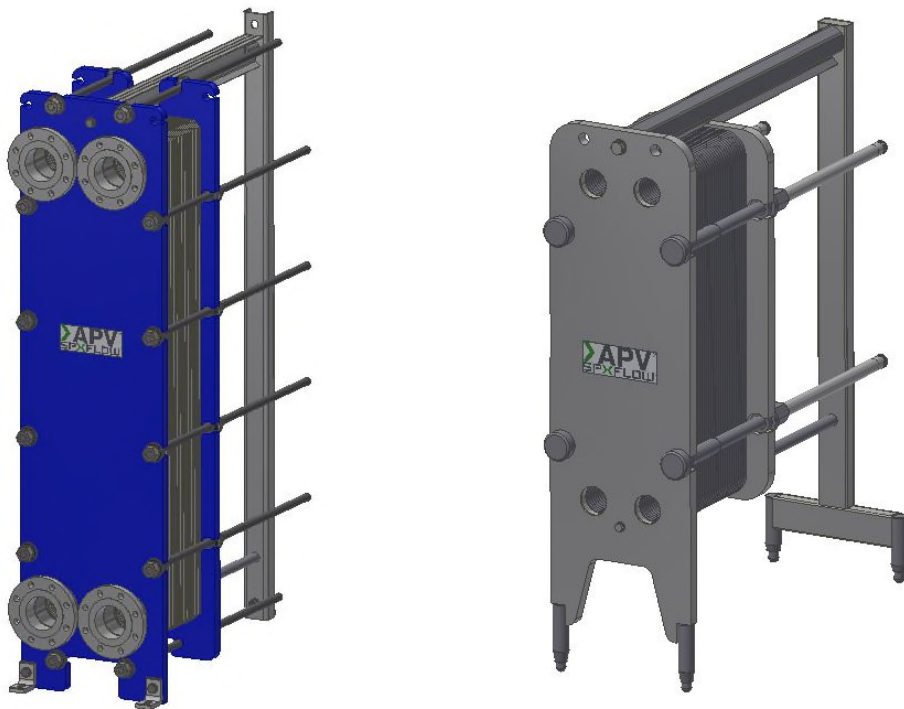
1. INTRODUZIONE



ATTENZI

Le presenti istruzioni per l'uso devono essere lette e comprese a fondo per la messa in funzione, il funzionamento e la manutenzione sicuri dello scambiatore di calore a piastre con guarnizione del marchio APV. Le seguenti procedure devono essere eseguite da personale qualificato e addestrato che abbia familiarità con questa apparecchiatura. Sebbene sia stato fatto ogni sforzo per garantire la chiarezza, l'intento di questo documento è quello di fornire una guida di base ed è responsabilità dell'utente finale esaminare a fondo ogni applicazione per verificarne l'utilizzo. Gli utenti devono utilizzare un buon giudizio ingegneristico prima e durante il funzionamento del prodotto. La mancata osservanza di questa norma può causare danni, lesioni o morte.

Questo manuale è specifico per i telai industriali e sanitari a tirante. Le pubblicazioni separate riguardano gli scambiatori di calore a piastre serrati con altri mezzi.



2. SIMBOLI DI SICUREZZA e DEFINIZIONI

La parola segnale di sicurezza indica il grado o il livello di una situazione di pericolo.

DANGER

Indica una situazione di pericolo imminente che, se non evitata, può causare gravi lesioni o morte.

WARNING

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, potrebbe causare gravi lesioni o morte.

CAUTION

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni lievi o moderate.

Attenzione: L'utilizzo senza il simbolo di avviso di sicurezza indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può provocare danni alle cose.

IMPORTANTE: Si parla di importanza quando l'azione o la mancanza di azione può causare un guasto all'apparecchiatura, immediato o a lungo termine.

3. PRECAUZIONI DI SICUREZZA

3.1. Generale

DANGER

- Le azioni necessarie per evitare incidenti o danni al GPHE sono:

Prima di mettere in funzione un SPX FLOW GPHE, l'operatore deve analizzare l'applicazione per tutti i rischi prevedibili, la loro probabilità di verificarsi e le potenziali conseguenze dei rischi identificati, come previsto dall'attuale revisione delle norme ISO 31000 e ISO/IEC 31010.

- Leggere e comprendere le presenti istruzioni per l'uso. L'installazione, la messa in funzione e il funzionamento non corretti del GPHE possono creare una condizione di fuoriuscita di fluidi o gas pericolosi e causare gravi lesioni o morte. Osservare i segnali di pericolo sulle attrezzature e agire di conseguenza. Formare abitudini di lavoro sicure leggendo le regole e rispettandole. Tenere a portata di mano questo opuscolo o salvare il link a questo manuale e rivederlo di tanto in tanto per rinfrescare la comprensione delle regole.

Per evitare lesioni personali o danni all'apparecchiatura, è necessario seguire le seguenti precauzioni generali di sicurezza:

- Osservare sempre le norme di sicurezza locali e nazionali applicabili.
- Quando si tocca e si maneggia l'apparecchiatura, utilizzare sempre un equipaggiamento protettivo adeguato, come guanti di sicurezza, maniche antitaglio, occhiali di sicurezza e scarpe di sicurezza.
- Seguire le corrette procedure di sollevamento personali e dell'attrezzatura durante la movimentazione dell'attrezzatura.
- Non esporre mai l'apparecchiatura a calore, sostanze chimiche aggressive o a impatti meccanici che potrebbero danneggiarla.
- La manipolazione e l'utilizzo dell'apparecchiatura devono essere affidati esclusivamente a persone qualificate.
- I GPHE verticali possono avere un centro di gravità elevato. Assicurarsi che il GPHE sia stabile. Se necessario, utilizzare i bulloni di fondazione.

WARNING



- **Le seguenti procedure devono essere eseguite da personale qualificato e addestrato che abbia familiarità con questa apparecchiatura. L'operatore deve leggere e comprendere tutte le precauzioni di sicurezza e le istruzioni operative fornite con il GPHE. Se l'operatore non è in grado di leggere queste istruzioni, le istruzioni operative e le precauzioni di sicurezza devono essere lette e discusse nella lingua madre dell'operatore.**
- **Questi prodotti sono progettati per un uso generale in ambienti normali. Questi prodotti non sono progettati per l'uso in ambienti di lavoro speciali come: esplosivi, infiammabili o corrosivi. Solo l'utente può determinare l'idoneità di questo prodotto in queste condizioni o in ambienti estremi. SPX FLOW può fornire informazioni su richiesta per aiutare l'utente a prendere queste decisioni. Consultare il centro SPX FLOW più vicino.**



Occhiali di sicurezza e protezioni per l'udito devono essere indossati in ogni momento dall'operatore e da chiunque si trovi in vista dell'apparecchiatura. Ulteriori dispositivi di protezione personale possono essere guanti, grembiule, elmetto e scarpe di sicurezza.



Il proprietario deve verificare che le decalcomanie relative alla sicurezza siano visibili e comprese.



Le ISTRUZIONI PER L'USO non possono coprire tutti i pericoli o le situazioni, pertanto le attività devono essere eseguite con la SICUREZZA PRIMA DI TUTTO.



L'utente deve essere un operatore qualificato che conosca il corretto funzionamento, la manutenzione e l'uso del GPHE. La mancanza di conoscenze in una di queste aree può causare lesioni personali o morte.

Osservare sempre le note di sicurezza indicate dai simboli di pericolo, avvertimento e precauzione elencati in questo manuale:



L'APV GPHE è stato progettato e realizzato tenendo conto degli standard di sicurezza generalmente accettati. Come per qualsiasi dispositivo meccanico, le prestazioni corrette e sicure dell'apparecchiatura dipendono da un utilizzo, un funzionamento e una manutenzione sicuri.

Nota: Le illustrazioni di APV GPHE e delle apparecchiature presentate in questo manuale servono come esempi a supporto delle istruzioni. L'apparecchiatura reale potrebbe avere un aspetto diverso.

Importante!

Oltre al presente manuale di istruzioni, il sistema APV GPHE è corredato dai seguenti documenti fondamentali. In caso di conflitto tra il presente manuale di istruzioni e la documentazione relativa all'ordine e al prodotto, la documentazione specifica dell'ordine e del prodotto ha la precedenza.

- Schema di disposizione delle piastre APV GPHE
- Disegno del cliente APV GPHE che può essere integrato con lo schema di disposizione delle piastre
- Altra documentazione specifica dell'ordine

- Manuali d'istruzione supplementari che trattano argomenti specifici

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Sezione 7.0: "Ricezione di attrezzature".

Come contattare SPX FLOW:

L'ufficio SPX FLOW più vicino a voi è elencato sul nostro sito web www.spxflow.com. Sul sito web sono disponibili anche informazioni sulle nostre offerte di assistenza e ricambi.

3.2. Zona operativa

Intorno a tutti gli scambiatori di calore deve essere stabilita una zona operativa. La zona deve essere delimitata da un guard-rail o da una striscia di avvertimento verniciata in modo chiaro. Solo l'operatore o altro personale autorizzato deve trovarsi all'interno della zona operativa quando i circuiti di controllo dell'apparecchiatura sono sotto tensione o lo scambiatore di calore è in funzione. All'interno della zona operativa non si devono tenere attrezzi o altre apparecchiature.

3.3. Installazione

Le utenze, come l'acqua, il vapore, l'elettricità e l'aria pressurizzata, devono essere installate solo da personale qualificato e autorizzato. Le installazioni devono essere conformi a tutti i codici e gli standard applicabili, compresi quelli stabiliti dall'OSHA.

3.4. Istruzioni per l'avvio e lo spegnimento

Prima di mettere in funzione un GPHE

- a. Assicurarsi che tutte le protezioni e i dispositivi di sicurezza necessari siano installati e funzionino correttamente. Sono compresi i dispositivi di sicurezza o di scarico della pressione.
- b. Assicurarsi che tutto il personale sia lontano dal GPHE.
- c. Rimuovere (dalla zona operativa) qualsiasi materiale, utensile o altro oggetto estraneo che possa causare lesioni al personale o danneggiare il GPHE.

Dopo lo spegnimento

Assicurarsi che tutta la pressione nello scambiatore di calore sia stata rilasciata.

3.5. Sicurezza operativa generale

- a. Non mettere in funzione questo scambiatore di calore prima di aver letto e compreso le istruzioni per l'uso e aver acquisito una conoscenza approfondita dell'apparecchiatura e del suo funzionamento.
- b. Non azionare mai uno scambiatore di calore quando un dispositivo di sicurezza o una protezione sono rimossi o scollegati.

- c. Indossare sempre occhiali di sicurezza, cappello di sicurezza, scarpe con punta d'acciaio, protezioni per le orecchie e qualsiasi altro equipaggiamento di sicurezza richiesto.
- d. Non rimuovere mai le targhette "Attenzione" affisse sullo scambiatore di calore. Le etichette strappate o usurate devono essere sostituite.
- e. Non avviare lo scambiatore di calore prima che tutto il personale presente nell'area sia stato avvisato e si sia spostato fuori dalla zona di funzionamento.
- f. Prima di iniziare, rimuovere eventuali utensili o altri oggetti estranei dalla zona di lavoro.
- g. Mantenere la zona di lavoro libera da ostacoli che potrebbero far inciampare o cadere una persona.
- h. Non sedersi o stare in piedi su qualcosa che possa far cadere contro lo scambiatore di calore.
- i. I "giochi" intorno a uno scambiatore di calore sono pericolosi e vietati in qualsiasi momento.
- j. Non utilizzare mai il GPHE al di sopra della capacità, delle pressioni o delle temperature specificate.
- k. Non utilizzare apparecchiature difettose o danneggiate. Assicurarsi che siano state eseguite le corrette procedure di assistenza e manutenzione.
- l. Intorno allo scambiatore di calore deve essere predisposta una superficie di lavoro sicura, compresa la corretta protezione delle piattaforme elevate e la progettazione e l'uso delle scale.

3.6. Sicurezza dell'assistenza e della manutenzione

- a. Non eseguire la manutenzione di uno scambiatore di calore prima di aver ottenuto una qualifica completa e di aver acquisito familiarità con le operazioni da eseguire.
- b. Seguire le politiche di sicurezza dell'organizzazione e le procedure di lock out e tag out. Non azionare mai valvole, pompe o comandi mentre il personale esegue la manutenzione dello scambiatore di calore.
- c. Non bypassare i dispositivi di sicurezza.
- d. Utilizzare sempre l'utensile corretto per il lavoro.
- e. Non entrare in uno spazio confinato. Seguire le politiche e le procedure di sicurezza dell'organizzazione per quanto riguarda gli ingressi in spazi confinati.

3.7. Procedure di pulizia sicure

Procedure di pulizia manuale

- a. Non utilizzare solventi tossici o infiammabili per pulire uno scambiatore di calore.
- b. Pulire sempre le fuoriuscite intorno allo scambiatore di calore il prima possibile.
- c. Non pulire mai uno scambiatore di calore mentre è in funzione.
- d. Il cliente è responsabile della compatibilità dei prodotti chimici per la pulizia con i materiali delle piastre e delle guarnizioni.

Procedure di pulizia in loco

- a. Assicurarsi che tutti i collegamenti del circuito di pulizia siano stretti per evitare il contatto con l'acqua calda o le soluzioni detergenti.
- b. Quando il ciclo di pulizia è controllato da un centro di controllo remoto o automatizzato, stabilire procedure di sicurezza per evitare l'avvio automatico durante la manutenzione delle apparecchiature nel circuito.
- c. Negli scambiatori di calore dotati di schermi di sicurezza, assicurarsi che gli schermi siano installati correttamente prima di avviare il ciclo di pulizia (vedere la sezione 13.3).

3.8. Elenco delle precauzioni di sicurezza

DANGER

- a. Le camere saldate e quelle con guarnizione di una coppia di piastre saldate APV possono avere diverse capacità di pressione e di fluido. Assicurarsi che i fluidi siano collegati correttamente. (Vedere pagina 25)
- b. L'attrezzatura di sollevamento deve essere in buone condizioni e utilizzata nel pieno rispetto delle specifiche e delle limitazioni del produttore. (Vedere pagina 42)
- c. Non superare mai i 120° tra i fili di sollevamento. (Vedere pagina 42)
- d. Se l'altezza del soffitto non consente un angolo di sollevamento sicuro, è possibile utilizzare carrelli o striscianti per spostare l'apparecchiatura. (Vedere pagina 42)
- e. Osservare sempre le procedure corrette per il sollevamento e/o lo spostamento delle attrezzature. Il sollevamento e lo spostamento devono essere eseguiti da personale qualificato. Il personale deve seguire le pratiche di rigging prescritte. (Vedere pagina 43)
- f. Non utilizzare un carrello elevatore per sollevare uno scambiatore di calore a meno che non sia montato saldamente su un pallet o su una slitta. (Vedere pagina 43)

- g.** L'avvio e l'arresto dello scambiatore di calore devono avvenire in modo lento e regolare. Questo per evitare shock di pressione o colpi d'ariete che possono danneggiare l'apparecchiatura o causare perdite. Le variazioni di pressione devono avvenire gradualmente, a una velocità massima di 1,7 bar (25 psi) ogni 10 secondi. Analogamente, le variazioni di temperatura devono essere graduali e limitate a meno di 10°C (18°F) al minuto. Gli operatori devono monitorare e registrare le variazioni di pressione e temperatura almeno negli intervalli indicati. (Vedere pagina 53)
- h.** Il superamento delle temperature e delle pressioni di progetto può essere dannoso per l'apparecchiatura e il personale e deve essere evitato. (Vedere pagina 57)
- i.** È necessario evitare variazioni improvvise delle pressioni e delle temperature di esercizio. Il raffreddamento a shock dell'APV GPHE può causare perdite, a causa della contrazione improvvisa delle guarnizioni di tenuta. (Vedere pagina 57)
- j.** I cicli di temperatura e pressione devono essere limitati alle variazioni di velocità specificate nella Sezione 11-1 (avvio e arresto). (Vedere pagina 57)
- k.** Non aprire mai un GPHE pressurizzato. (Vedere pagina 57)
- l.** Indossare sempre guanti di protezione e maniche antitaglio quando si maneggiano piastre o altri oggetti con bordi taglienti (dadi, barre di fissaggio, schermi di sicurezza, ecc.). (Vedere pagina 59)

WARNING

- a.** Le perdite da una piastra APV DuoSafety sono sempre il primo avvertimento per l'utente che deve agire. (Vedere pagina 24)
- b.** Non superare la pressione o la temperatura massima di esercizio indicata nel disegno del cliente, per non danneggiare lo scambiatore di calore e il personale, con il rischio di lesioni gravi o morte. (Vedere pagina 39)
- c.** Non è consentito sollevare la punteria per evitare di danneggiare la piastra. (Vedere pagina 43)
- d.** Non serrare mai un GPHE sotto pressione. (Vedere pagina 48)
- e.** Non serrare mai un GPHE mentre le tubazioni sono collegate alle griglie della punteria o del connettore. (Vedere pagina 48)
- f.** Fare riferimento al diagramma di disposizione delle piastre per la dimensione massima compressa del pacco piastre. (Vedere pagina 49)
- g.** Non aprire mai un GPHE prima che l'apparecchiatura sia al di sotto dei 38°C (100°F). (Vedere pagina 51 e 58)
- h.** Non aprire mai un GPHE sotto pressione. (Vedere pagina 51)
- i.** Non aprire mai un GPHE mentre le tubazioni sono collegate alle griglie della punteria o del connettore. (Vedere pagina 51 e 58)

- j. È necessario evitare apparecchiature che producono ozono, aria salata e altre atmosfere corrosive. (Vedere pagina 52)
- k. Il pacco piastre deve essere serrato al passo corretto prima di iniziare il funzionamento. Utilizzare il passo massimo quando si installano nuove piastre e guarnizioni. Per tutte le altre condizioni, serrare il pacco piastre alla dimensione precedente e, se si verificano perdite, ridurre la dimensione del pacco piastre a piccoli passi. Non serrare mai lo scambiatore di calore al di sotto del passo minimo. (Vedere pagina 52)
- l. Per una messa in funzione e un funzionamento sicuri sono necessari un montaggio e un serraggio corretti. (Vedere pagina 52)
- m. Lo scambiatore di calore non deve mai essere avviato o messo in funzione con una valvola chiusa nella tubazione di uscita. Qualsiasi operazione di questo tipo può causare perdite e danni irreversibili. (Vedere pagina 53)
- n. Come per qualsiasi recipiente imbullonato, i bulloni non devono essere allentati o serrati indiscriminatamente. Utilizzare una sequenza che bilanci l'apertura sui lati destro e sinistro dello scambiatore di calore per tutto il processo. (Vedere pagina 58)
- o. Durante la manutenzione, fissare la punteria al supporto di estremità per evitare uno spostamento accidentale. (Vedere pagina 59)
- p. **Non utilizzare agenti contenenti cloro per non attaccare la piastra di trasferimento del calore.** (Vedere pagina 62)
- q. Un eccesso di acido nitrico può danneggiare gravemente le guarnizioni in NBR e in altre gomme. (Vedere pagina 63)
- r. Una forza di serraggio insufficiente può causare perdite. (Vedere pagina 68)
- s. Non serrare mai al di sotto del passo minimo indicato sul disegno del cliente. (Vedere pagina 68)

⚠ CAUTION

- a. Le coppie di piastre saldate APV non sono adatte a impieghi sanitari in cui si prevede la formazione di incrostazioni organiche, ad esempio nei prodotti caseari. (Vedere pagina 25)
- b. Assicurare uno spazio sufficiente intorno all'APV GPHE. (Vedere pagina 38)
- c. Quando si assembla un GPHE, tutti i componenti devono essere sufficientemente sostenuti per evitare danni. (Vedere pagina 43)
- d. Per installare correttamente le piastre, utilizzare il disegno del cliente o lo schema di disposizione delle piastre. Per semplificare, sul disegno del cliente o sullo schema di disposizione delle piastre sono indicati interi blocchi di piastre identiche a destra o a sinistra. Il numero totale di ciascuno è indicato. (Vedere pagina 46)

- e. Non piegare o graffiare in modo permanente le piastre e non danneggiare le guarnizioni durante l'installazione. Alcune piastre devono essere accuratamente flesse per essere installate. (Vedere pagina 46)
- f. **Never-Seez® Regular Grade** non è adatto ai tiranti in acciaio inox. (Vedere pagina 47)
- g. Uno scambiatore di calore rimasto in magazzino per più di cinque (5) anni deve essere ispezionato da un rappresentante qualificato di SPX FLOW prima di prepararlo per il funzionamento. (Vedere pagina 52)
- h. Prima della messa in funzione, tutte le tubazioni devono essere ispezionate e pulite. Si consiglia di utilizzare dei filtri per evitare che i detriti entrino nello scambiatore di calore. (Vedere pagina 52)
- i. I detergenti non devono essere aggressivi o corrosivi per le piastre o le guarnizioni. In caso di dubbio, contattare SPX FLOW. (Vedere pagina 60)
- j. Lo scambiatore di calore deve essere risciacquato e drenato a fondo subito dopo la CIP. I residui del CIP possono causare corrosione se lasciati nello scambiatore di calore. (Vedere pagina 63)
- k. Il surriscaldamento delle piastre può causare scolorimento e danni. (Vedere pagina 64)
- l. Per evitare perdite, non serrare mai a un passo più rilassato della chiusura precedente. (Vedere pagina 69)

4. COMPONENTI PRINCIPALI

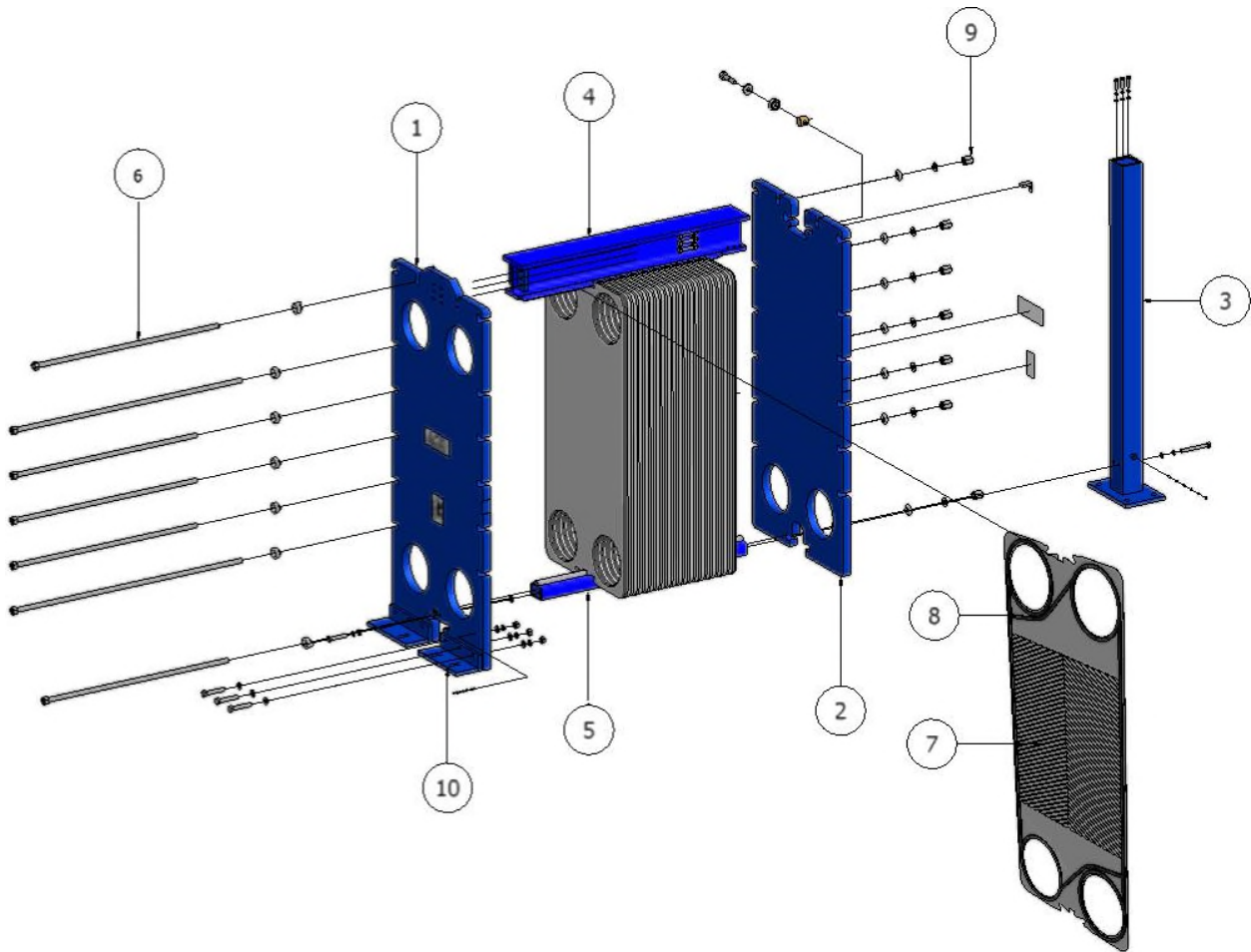


Figura 1: Un tipico GPHE industriale APV

Figura 1: Componenti principali di APV GPHE, progettazione industriale

1. Testa per il collegamento e il serraggio del pacco piastre
2. Punteria per il fissaggio del pacchetto di piastre e di eventuali connessioni aggiuntive
3. Supporto di estremità per sostenere le barre superiori e inferiori
4. Barra superiore per il trasporto e la guida del pacchetto di piastre e punteria
5. Barra inferiore per la guida del pacchetto di piastre e punterie
6. Tiranti per il bloccaggio del pacco piastre tra testa e punteria
7. Piastra di flusso
8. Guarnizione di flusso
9. Dado per tirante
10. Piedino per fissare il GPHE al suolo o alla superficie di montaggio

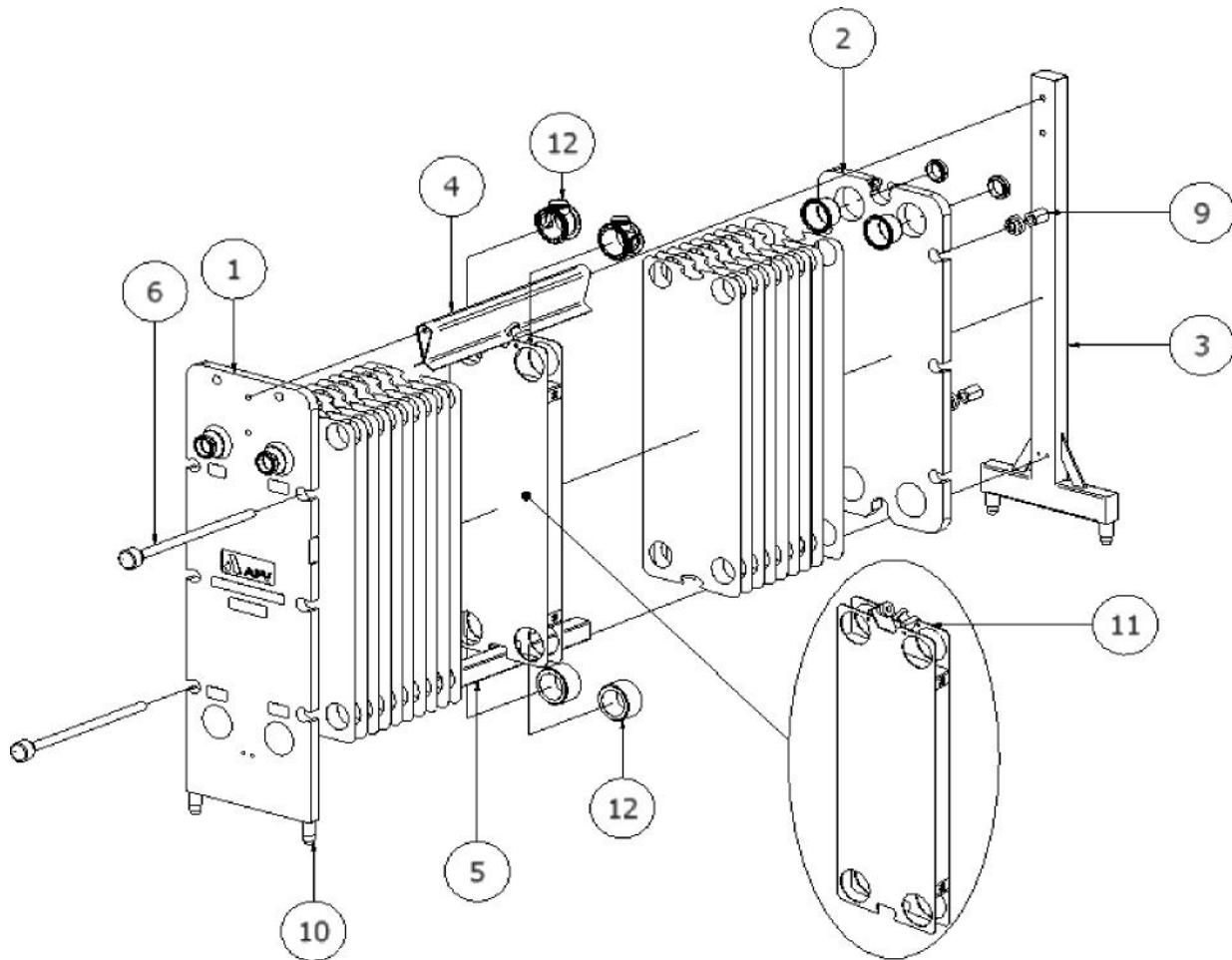


Figura 2: Un tipico GPHE sanitario SPX FLOW

Figura 2: Componenti principali di un tipico GPHE sanitario APV.

1. Testa per il collegamento e il serraggio del pacco piastre
2. Punteria per il bloccaggio del pacco piastre
3. Supporto di estremità per sostenere le barre superiori e inferiori
4. Barra superiore per il trasporto e la guida del pacchetto di piastre e punteria
5. Barra inferiore per la guida del pacchetto di piastre e punterie
6. Tiranti per il bloccaggio del pacco piastre tra testa e punteria
7. Piastra di flusso (**Figura 1**)
8. Guarnizione di flusso (**Figura 1**)
9. Dado per tirante
10. Gambe regolabili o fisse
11. Griglia di connessione per ulteriori bocchette di connessione per fluidi
12. Boccole dei connettori

5. COSTRUZIONE

5.1. Progettazione standard

L'APV GPHE è stato progettato per fornire la massima efficienza ed economicità nella gestione del trasferimento di calore. Il GPHE riduce al minimo i tempi di inattività per la manutenzione e richiede uno spazio ridotto rispetto ad altri tipi di apparecchiature per il trasferimento di calore.

La piastra di trasferimento del calore è una sottile lastra metallica ondulata che trasferisce il calore tra i fluidi su entrambi i lati. Il GPHE è costituito da più piastre di questo tipo, ciascuna circondata da una guarnizione di tenuta e compressa insieme per formare un pacchetto di piastre rigide. Ciascuna piastra include tipicamente una porta aperta in ciascun angolo e una guarnizione che indirizza un fluido a passare sulla superficie della piastra e l'altro fluido a passare attraverso di essa. Le piastre sono disposte in un pacchetto per consentire il passaggio di fluidi alternati su piastre alternate. Spesso, alcune piastre della confezione includono porte chiuse per reindirizzare il flusso per uno scambio di calore più efficiente.

Il GPHE può essere uno scambiatore di calore a sezione singola o multipla. Ogni sezione comprenderà una piastra terminale, piastre di flusso e piastra di tenuta. La piastra di chiusura è una piastra di flusso dotata di una guarnizione di chiusura e si trova contro la testa e, negli scambiatori di calore a più sezioni, si trova contro la piastra divisoria o la griglia di connessione sul lato della punteria. La piastra di tenuta è una piastra di flusso dotata di una guarnizione di flusso e si trova contro la punteria e, negli scambiatori di calore a più sezioni, si trova contro la piastra divisoria o la griglia di connessione sul lato della testa. Le piastre di flusso, dotate di una guarnizione di flusso, sono situate tra la piastra terminale e la piastra di tenuta.

Ad esempio, il fluido freddo (blu) entra ed esce dalla piastra sul lato sinistro e il fluido caldo (rosso) entra ed esce dalla piastra sul lato destro (**Figura 3**).

5.2. Telaio

Le piastre sono compresse a una dimensione predeterminata dalle barre di collegamento tra due spessi coperchi metallici: un coperchio fisso (testa) e un coperchio mobile (punteria). Le connessioni per gli ingressi e le uscite del fluido possono essere effettuate su entrambi i coperchi. Le piastre sono sostenute e guidate dalla barra superiore e dalle barre inferiori. Una colonna sostiene un'estremità della barra superiore e inferiore (**Figura 4**).

I GPHE industriali sono fissati a terra o su una superficie di montaggio mediante cuscinetti di montaggio piatti (piedini). In genere, due piedi sono attaccati alla testa (i GPHE molto piccoli usano un piede alla testa) e uno o due piedi sono attaccati al supporto terminale.

I GPHE industriali o sanitari installati su una superficie piana non sono completamente drenabili. Dopo l'evacuazione dei fluidi dal GPHE, è presente una piccola quantità di ritenzione di fluido tra il fondo dell'apertura della porta nella piastra di trasferimento del calore e la guarnizione sotto l'apertura della porta della piastra di trasferimento del calore. L'inclinazione del GPHE verso il basso, in direzione del coperchio fisso, faciliterà il drenaggio del liquido trattenuto. I GPHE a più sezioni possono anche richiedere degli scarichi nelle piastre di trasferimento del calore per facilitare il drenaggio.

I GPHE sanitari sono dotati di piedini a sfera regolabili, che forniscono un punto di contatto, per livellare lo scambiatore di calore a piastre e garantire che il GPHE possa drenare completamente. Un GPHE sanitario che può essere completamente svuotato soddisfa uno dei requisiti per l'apposizione del logo 3-A su un GPHE.

Alcuni piccoli GPHE sanitari non sono dotati di piedini a sfera regolabili e vengono offerti solo con piedini di tipo industriale. Questi GPHE possono essere venduti con il logo 3-A a condizione che vengano rispettate le seguenti condizioni per il livellamento e la sigillatura dei piedi piatti:

- 1) Se il GPHE è montato su uno skid regolabile, lo skid deve essere livellato in modo che il GPHE possa drenare completamente.
- 2) Se il GPHE non è montato su un'unità a slitta regolabile, deve essere montato su una o più superfici che rendano il GPHE in piano in modo che possa drenare completamente (ad esempio, nel caso di un pavimento in pendenza, il GPHE deve essere montato su supporti rialzati le cui superfici superiori coincidano tra loro).
- 3) L'intero perimetro dei piedini/padiglioni deve essere sigillato in modo da impedire l'ingresso di liquidi per i GPHE dotati di pad di montaggio piatti (piedini). Questo requisito è applicabile indipendentemente dalla superficie di montaggio, come ad esempio una struttura a slitta, supporti rialzati o il pavimento.

Quando gli scambiatori di calore a piastre vengono aperti per la manutenzione, la punteria si sposta indietro lungo la barra superiore per consentire l'accesso completo a ogni singola piastra. Anche le piastre divisorie e le griglie di connessione si muovono liberamente sulla barra di trasporto superiore per consentire un facile accesso alle singole piastre.

I telai APV utilizzati in ambito industriale sono realizzati in acciaio al carbonio e sono rifiniti con una vernice resistente agli agenti chimici. Le connessioni industriali a telaio possono essere chiodate con vari materiali di rivestimento o ugelli. Gli ugelli sono realizzati in acciaio al carbonio, acciaio inox o metalli alternativi. I tipi di connessione possono essere collo di saldatura o flange speciali. I raccordi sanitari possono essere forniti anche su telai in acciaio al carbonio. I materiali e i tipi di connessione possono essere mescolati su un singolo telaio.

I telai utilizzati per i servizi sanitari sono fabbricati in acciaio inossidabile massiccio o in acciaio al carbonio interamente rivestito di acciaio inossidabile (**Figura 5**). La finitura è una lucidatura numero 4 o una sabbiatura in vetro a seconda del modello. Le connessioni standard sono costituite da raccordi sanitari in tutti i punti. Se necessario, possono essere forniti raccordi industriali.

Liquid flow inside the plate pack

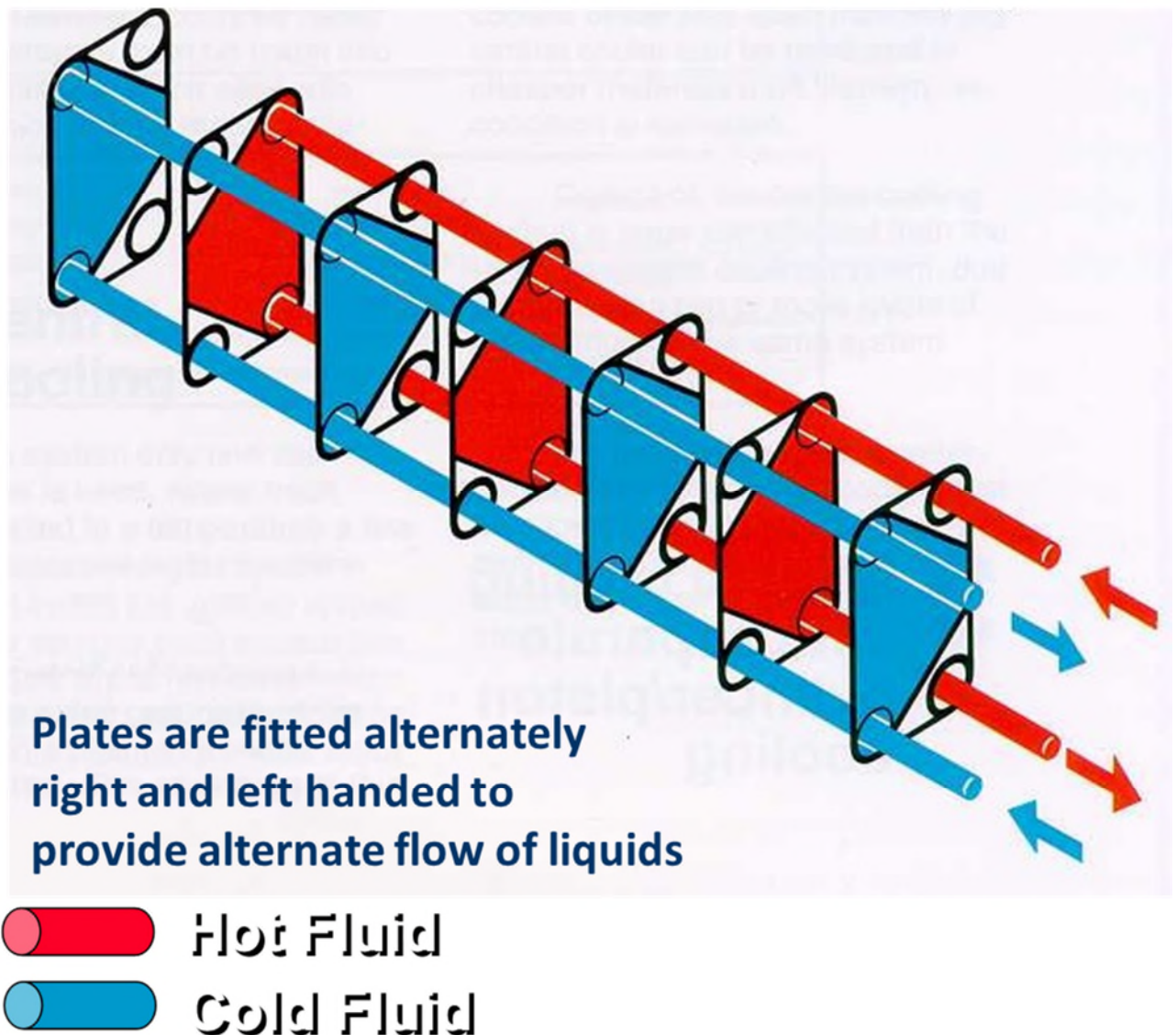


Figura 3: Schema di flusso

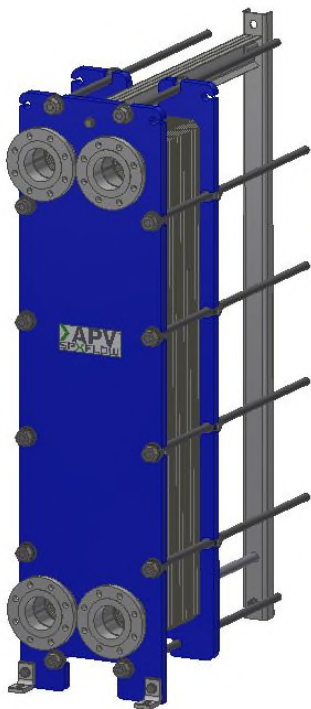


Figura 4: Telaio industriale GPHE



Figura 5: Telaio sanitario GPHE

Le piastre divisorie possono essere utilizzate per dividere uno scambiatore di calore in sezioni operative separate. Le piastre divisorie non hanno collegamenti, ma possono consentire il flusso da una sezione all'altra.

Le griglie di connessione (**Figura 6**) possono essere utilizzate per dividere uno scambiatore di calore in sezioni separate, in modo da poter svolgere più funzioni all'interno di un unico telaio. Le griglie di connessione possono avere fino a due connessioni in ogni angolo.

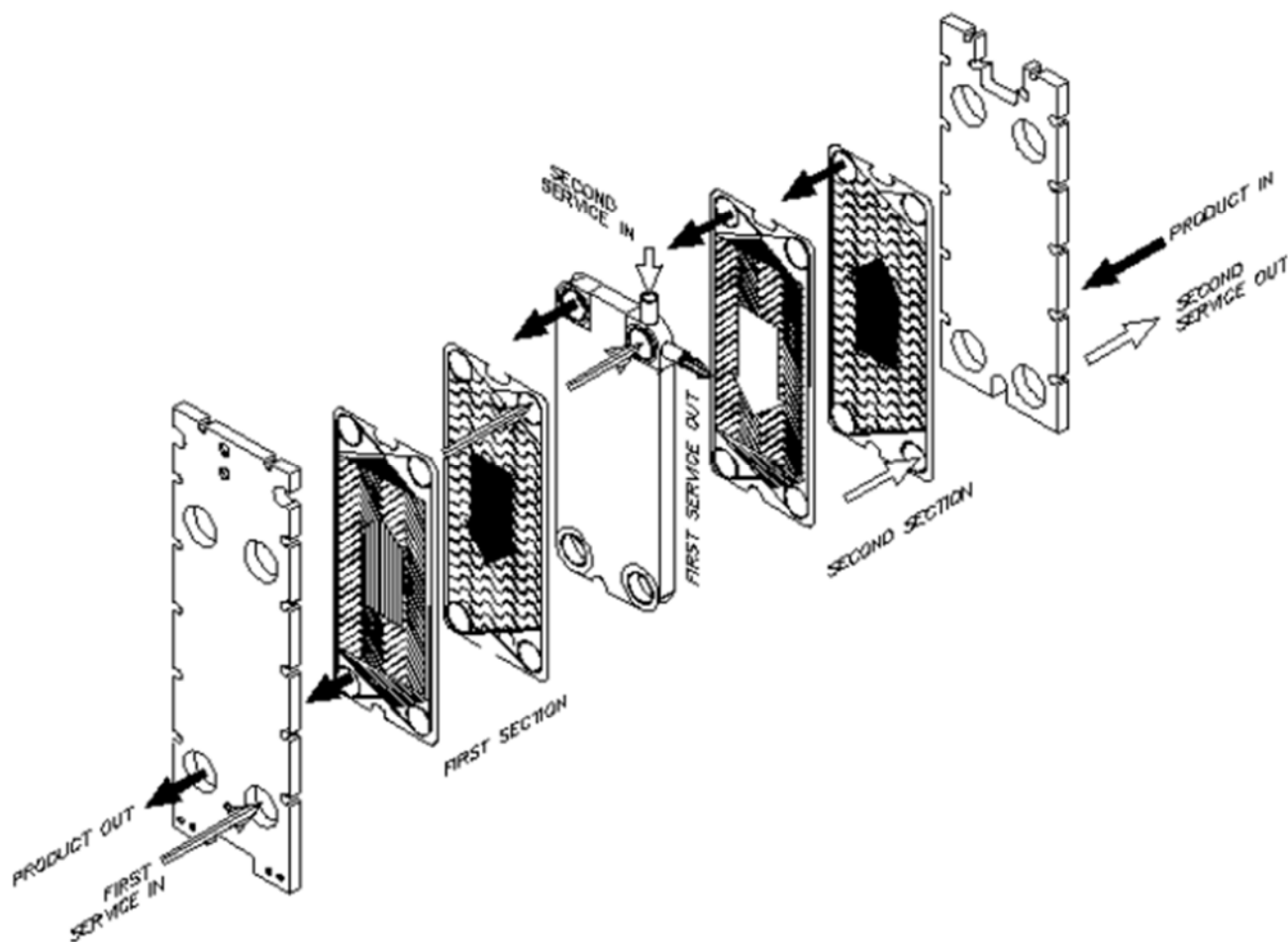


Figura 6: Griglia di connessione

5.3. Piastre

Le piastre per scambiatori di calore APV sono disponibili in diverse dimensioni e modelli di ondulazione. In questo modo è possibile adattare lo scambiatore di calore a un servizio specifico. Le ondulazioni causano turbolenze nei liquidi che scorrono in un flusso sottile nel passaggio tra ogni piastra (**Figura 7**). Le piastre sono dotate di porte in ogni angolo che, se disposte in un pacchetto di piastre, formano un collettore per la distribuzione uniforme del fluido ai passaggi delle singole piastre (**Figura 8**).



Figura 7: Flusso turbolento

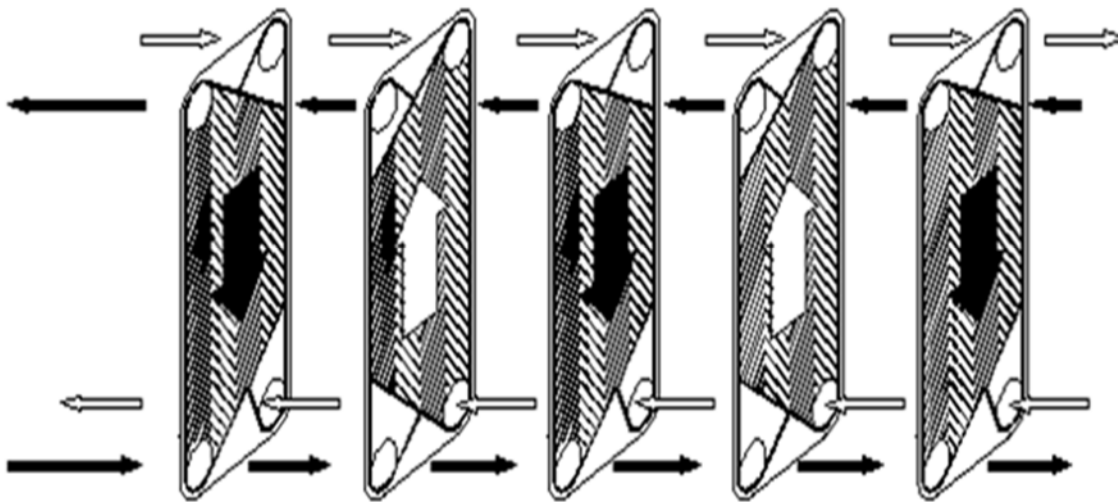


Figura 8: Schema di flusso in controcorrente

Costruzione della piastra

Tutte le piastre sono progettate come flusso diagonale o flusso verticale (**Figura 9**) in base al loro modello di flusso. Le piastre di flusso verticali hanno entrambe le porte di ingresso e di uscita del flusso sullo stesso lato, ad esempio il lato sinistro per il fluido caldo e il lato destro per il fluido freddo. Per le piastre a flusso diagonale, il fluido entra in un angolo ed esce nell'angolo diametralmente opposto. I pacchetti di piastre costituiti da piastre di flusso verticali richiedono un solo tipo di piastra, mentre i pacchetti che utilizzano piastre di flusso diagonali richiedono una piastra sinistra e una destra per formare un canale di flusso.

Le piastre sono stampate in spessori compresi tra 0,35 mm e 0,9 mm (0,014 pollici e 0,035 pollici) in una varietà di materiali (sezione Materiale delle piastre). Il modello di ondulazione della piastra si alterna da una piastra all'altra per fornire supporto nei punti di contatto. Un tipo di ondulazione assomiglia a una lavagna. Offre un ampio spazio tra le piastre con punti di contatto ogni 1 o 3 pollici quadrati di superficie di trasferimento del calore.

Un altro progetto è il motivo a chevron di ondulazioni relativamente poco profonde con supporto fornito al contatto picco/picco. Le piastre alternate sono disposte in modo che le ondulazioni si incrocino per fornire punti di contatto ogni 0,2 - 1 pollice quadrato di superficie. Questa maggiore densità di punti di contatto nel modello chevron consente una pressione operativa differenziale più elevata per un dato spessore della piastra rispetto al modello washboard.

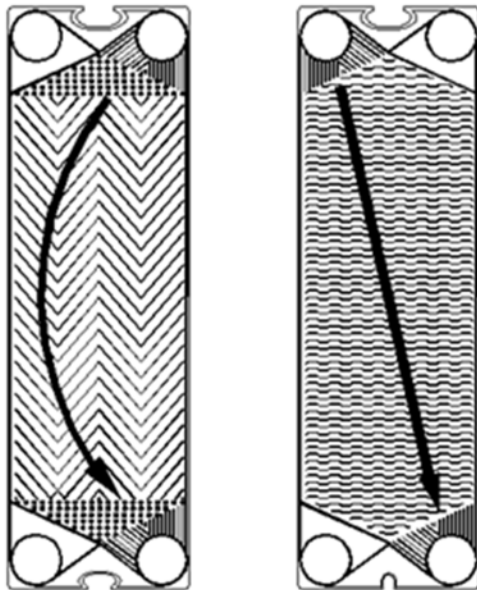


Figura 9: Flusso verticale

Flusso diagonale

Piastre di miscelazione

Per ottenere prestazioni termiche e di perdita di carico ottimali utilizzando un numero minimo di piastre di scambio termico, è possibile mescolare piastre con due o più angoli di ondulazione all'interno dello stesso telaio. È disponibile per molti modelli APV GPHE.

Gli angoli di miscelazione delle piastre danno luogo a passaggi di flusso che differiscono significativamente nelle loro caratteristiche di flusso. Ciò consente di regolare con precisione la progettazione del GPHE in una disposizione a passaggio singolo o multiplo, per soddisfare i requisiti termici e di perdita di pressione dell'applicazione. Nella **Figura 10** sono illustrati esempi di diversi angoli di piastra.

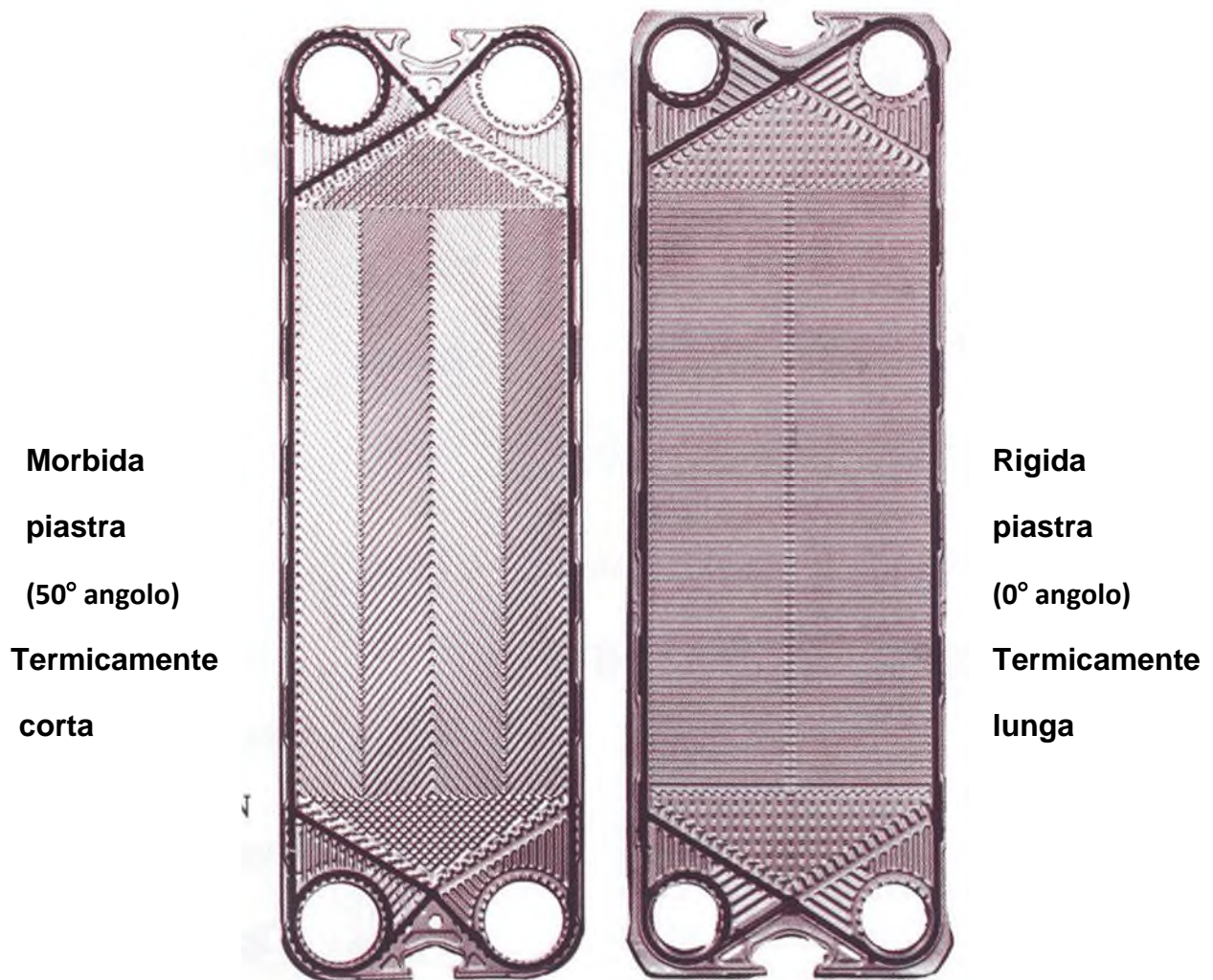


Figura 10: Angoli della piastra

Materiale della piastra

Le piastre di trasferimento del calore sono stampate in acciaio inossidabile 304/304L o 316/316L, 254 SMO o titanio. Possono essere necessarie altre leghe esotiche per fornire un'adeguata resistenza alla corrosione dei liquidi trattati (contattare il rappresentante SPX FLOW per la disponibilità di altri materiali esotici).

DuoSafety - Piastre a doppia parete

La piastra APV DuoSafety GPHE è una piastra a doppia parete realizzata con due lastre separate pressate insieme per formare un'unica piastra DuoSafety (**Figura 11**). Ogni piastra APV DuoSafety è dotata di una guarnizione non incollata che sigilla e tiene unite le metà.

Lo spazio tra le due metà della piastra APV DuoSafety funge da zona di sicurezza in caso di perdite passanti. Nel caso in cui si verifichi una perdita in questa zona di sicurezza (ad esempio, a causa dell'usura da corrosione o dell'età delle guarnizioni), questo spazio offre una sicurezza supplementare contro la miscelazione dei due liquidi. Il liquido verrà scaricato dallo spazio tra le due pareti nell'atmosfera, evitando la contaminazione incrociata.

Quando si osservano perdite da un APV GPHE contenente piastre APV DuoSafety, è necessario intervenire immediatamente per individuare e sostituire gli elementi difettosi prima che la perdita possa attraversare entrambe le pareti della piastra e causare una contaminazione incrociata.

Se un APV DuoSafety GPHE è dotato di uno schermo di sicurezza, sarà necessario rimuovere regolarmente lo schermo per verificare che i bordi del pacco piastre non presentino segni di perdite. Un controllo visivo dovrebbe essere effettuato almeno ogni 3 mesi.

WARNING

Le perdite da una piastra APV DuoSafety sono sempre il primo avvertimento per l'utente che deve agire.

Nota: Le piastre APV DuoSafety utilizzano guarnizioni speciali che possono essere confuse con le guarnizioni destinate alle piastre singole. Confermare a SPX FLOW di avere le guarnizioni corrette.

Coppie di piastre saldate

Una coppia di piastre saldate APV è una piastra di flusso verticale destra e sinistra saldata al laser per formare una coppia. Questo sistema a coppie di piastre saldate è particolarmente adatto all'uso con refrigeranti come l'ammoniaca e il freon o con altri liquidi aggressivi che altrimenti attaccherebbero le guarnizioni di uno scambiatore di calore a piastre convenzionale.

Quando le coppie saldate sono installate in un telaio, ogni coppia è sigillata alla coppia successiva da guarnizioni elastomeriche (Figura 12).

Nota: Una coppia di piastre saldate APV non può essere separata per l'ispezione e la pulizia. È quindi importante prevenire le incrostazioni e l'intasamento del passaggio saldato. Se non è possibile evitare la formazione di incrostazioni nel passaggio saldato, è necessario far circolare una soluzione detergente. Si consiglia di rivolgersi a un fornitore di detersivi per ottenere consigli.

⚠ DANGER

Le camere saldate e quelle con guarnizione di una coppia di piastre saldate APV possono avere diverse capacità di pressione e di fluido. Assicurarsi che i fluidi siano collegati correttamente.

⚠ CAUTION

Le coppie di piastre saldate APV non sono adatte a impieghi sanitari in cui si prevede la formazione di incrostazioni organiche, ad esempio nei prodotti caseari.



Figura 11: Piastra DuoSafety

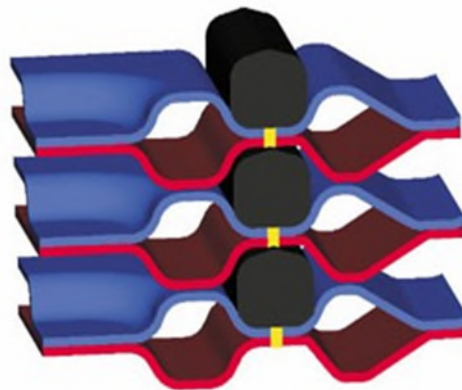


Figura 12: Piastra saldata al laser

5.4. Guarnizioni

La tenuta tra le piastre è ottenuta con una guarnizione singola o in più pezzi lungo il perimetro della piastra e una doppia guarnizione intorno alle due porte passanti. La doppia guarnizione separa la porta dall'area di trasferimento del calore con una doppia barriera. Lo spazio tra la doppia guarnizione è ventilato nell'atmosfera per evitare la

contaminazione incrociata (**Figura 13**). Le guarnizioni in più pezzi sono trattate nell'**Appendice 1**.

Guarnizioni ad incastro

Le piastre dello scambiatore di calore a piastre APV sono dotate di guarnizioni a incastro con alette verticali e smerli uniformemente distribuiti sui bordi esterni. Questi smerli garantiscono l'assenza di parti non supportate delle guarnizioni e, in combinazione con la forma brevettata della scanalatura pressata, forniscono un supporto meccanico da piastra a piastra per i sistemi di tenuta. Le alette montanti (**Figura 14**) mantengono l'allineamento della piastra durante la chiusura e il funzionamento del pacco piastre. La forma della scanalatura fornisce un supporto periferico al 100% della guarnizione, senza lasciare alcun materiale esposto all'esterno. Inoltre, l'esposizione della guarnizione al liquido di processo è ridotta al minimo grazie alla scanalatura della guarnizione a tutta profondità.

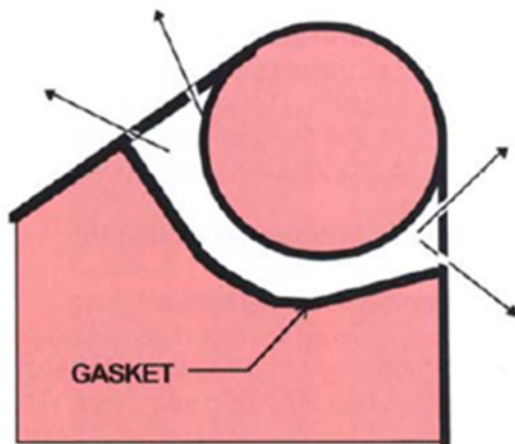


Figura 13: Guarnizione del ponte/del porto

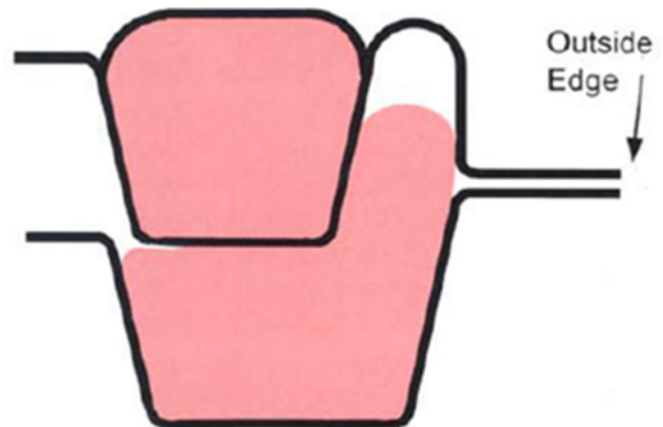


Figura 14: Guarnizione ad incastro

Materiali delle guarnizioni

Di serie sono disponibili diversi materiali per le guarnizioni (**Tabella 1**), che offrono resistenza chimica e alle temperature e ottime proprietà di tenuta. Per applicazioni speciali sono disponibili altri materiali per guarnizioni. La scelta del materiale delle guarnizioni deve tenere conto della composizione chimica dei fluidi coinvolti e delle condizioni operative.

MATERIALI	APPLICAZIONE
NBR	Materiale di uso generale per impieghi acquosi e grassi
EPDM	Materiale per uso generale ad alta temperatura per applicazioni chimiche e a vapore
Paraflo (FKM)	Oli minerali, acidi, vapore e acqua calda ad alte temperature
Paradur (FKM)	Solventi organici, prodotti chimici e acido solforico
Paraprene (Neoprene)	Attività di refrigerazione con ammoniaca e freon

Tabella 1: Materiali e applicazioni delle guarnizioni

Attacco della guarnizione

Le guarnizioni degli scambiatori di calore a piastre APV sono fissate alle singole piastre con uno dei due metodi, incollate o a clip. Le guarnizioni incollate sono fissate con un adesivo termoplastico che viene polimerizzato a caldo per garantire la massima resistenza.

5.5. Griglia di connessione e bocchette

La griglia di connessione divide lo scambiatore di calore a piastre in sezioni separate che possono funzionare in modo indipendente. La griglia di connessione è dotata di bocche di connessione rimovibili (**Figura 15**).

I raccordi possono anche costituire le connessioni tra le sezioni dello scambiatore di calore a piastre e fornire collegamenti esterni da e verso tali sezioni. In alcuni modelli, è possibile prevedere due connessioni nello stesso raccordo a griglia con connessioni a entrambe le sezioni adiacenti.

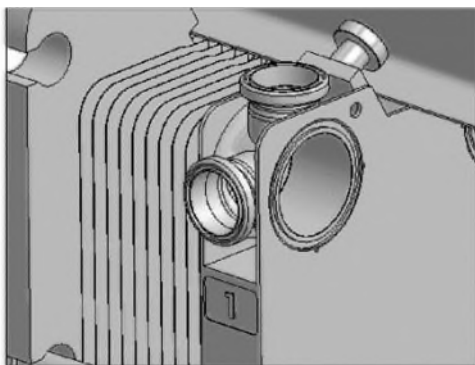


Figura 15: Griglia e capo

5.6. Piastra divisoria solida

Una piastra divisoria (**Figura 16**) è in genere una piastra solida di spessore compreso tra 6 e 10 mm (1/4 in. - 3/8 in.). La piastra divisoria ha la stessa forma esterna delle piastre di flusso. Una piastra divisoria viene utilizzata per dividere uno scambiatore di

calore in due sezioni operative separate e non ha collegamenti esterni, ma può consentire il flusso da una sezione all'altra attraverso le sue porte.

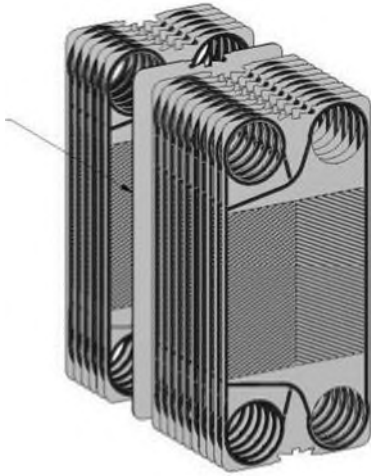


Figura 16: Piastra divisoria

6. DISEGNI

6.1. Disegno del cliente

Per ogni scambiatore di calore a piastre APV viene fornito un disegno del cliente. Questa progettazione fornisce informazioni dettagliate su specifiche di progetto, condizioni di funzionamento, dimensioni, connessioni, piastre e guarnizioni, schema di disposizione delle piastre e chiave, distinta base e note speciali. Un esempio di disegno del cliente è riportato nella **Figura 17**.

Specifiche di progettazione

L'elenco dei dati sulle specifiche di progetto fornisce le informazioni meccaniche chiave utilizzate per progettare lo scambiatore di calore a piastre. Ciò include il codice di progettazione, la pressione e la temperatura di esercizio massime consentite, le dimensioni massime e minime del passo, l'area di trasferimento del calore, le dimensioni del telaio, la capacità massima della piastra, i pesi e il volume del liquido nel GPHE.

Condizioni operative

Questa tabella sul disegno del cliente contiene le condizioni di servizio o di funzionamento per le quali lo scambiatore di calore è stato progettato. Specifica ogni fluido, le portate, le temperature e le perdite di carico.

Programma di connessione

La tabella dei collegamenti identifica le dimensioni, il materiale e il tipo di ciascun collegamento fornito.

Elenco delle piastre e delle guarnizioni

Ogni disegno del cliente contiene un riepilogo delle piastre e delle guarnizioni utilizzate per la disposizione delle piastre. Questo riepilogo comprende i tipi, gli angoli e i materiali delle piastre e il tipo di guarnizione, il materiale e il metodo di fissaggio (incollato o a clip).

6.2. Schema di disposizione delle piastre

Configurazione del diagramma

Lo scambiatore di calore a piastre è progettato per svolgere un compito (o più compiti) disponendo le piastre in una sequenza specifica. Questa disposizione è rappresentata schematicamente dal diagramma a piastre riportato sul disegno del cliente. Lo schema rappresenta i flussi di fluido con linee pesanti e frecce e le piastre con linee verticali sottili. Le porte della piastra che bloccano il flusso (non sono aperte) sono rappresentate da piccoli rettangoli neri. Un esempio di schema di disposizione delle piastre è mostrato nella **Figura 18**.

Ogni collegamento sullo schema di piastra è identificato ed etichettato. I collegamenti sono identificati anche sulla vista quotata o sulla vista isometrica dello scambiatore di calore a piastre e sulla tabella dei collegamenti.

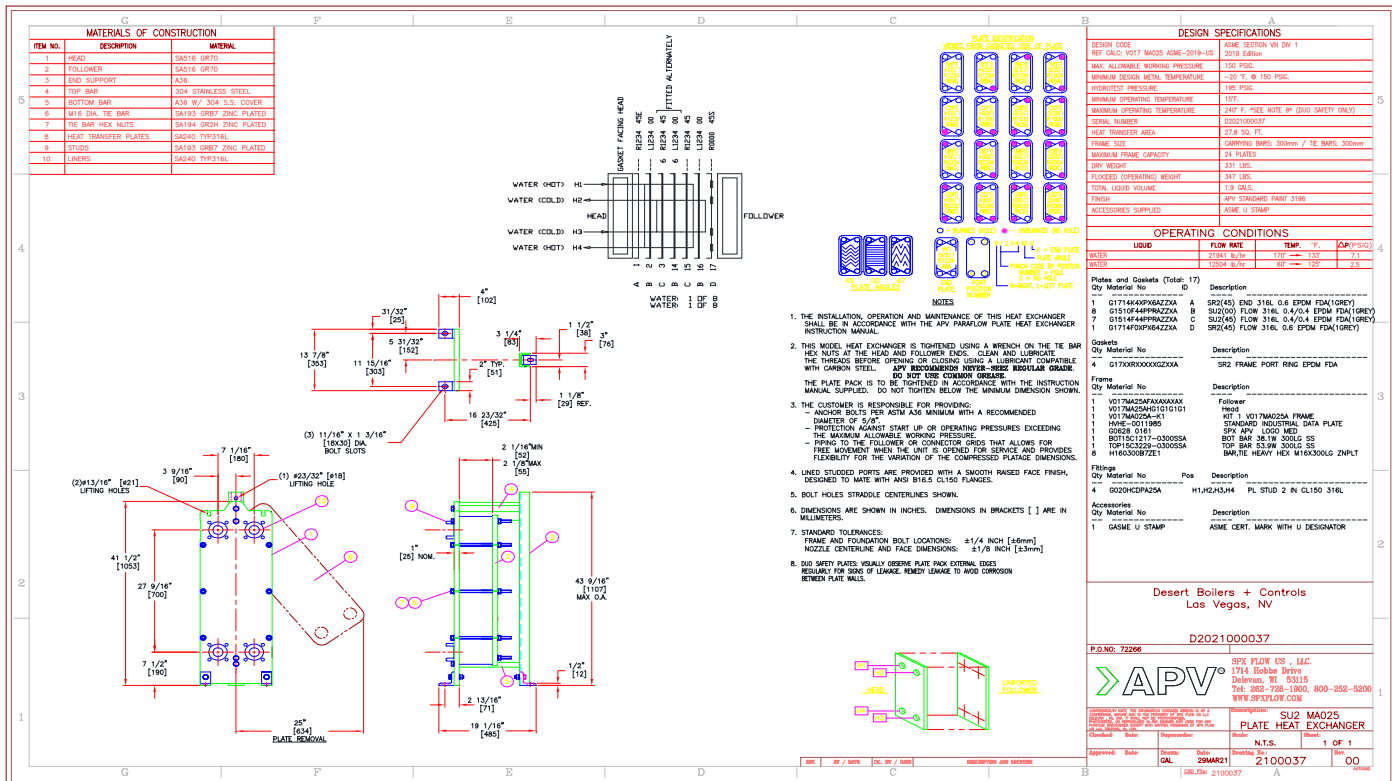


Figura 17: Disegno tipico del cliente GPHE

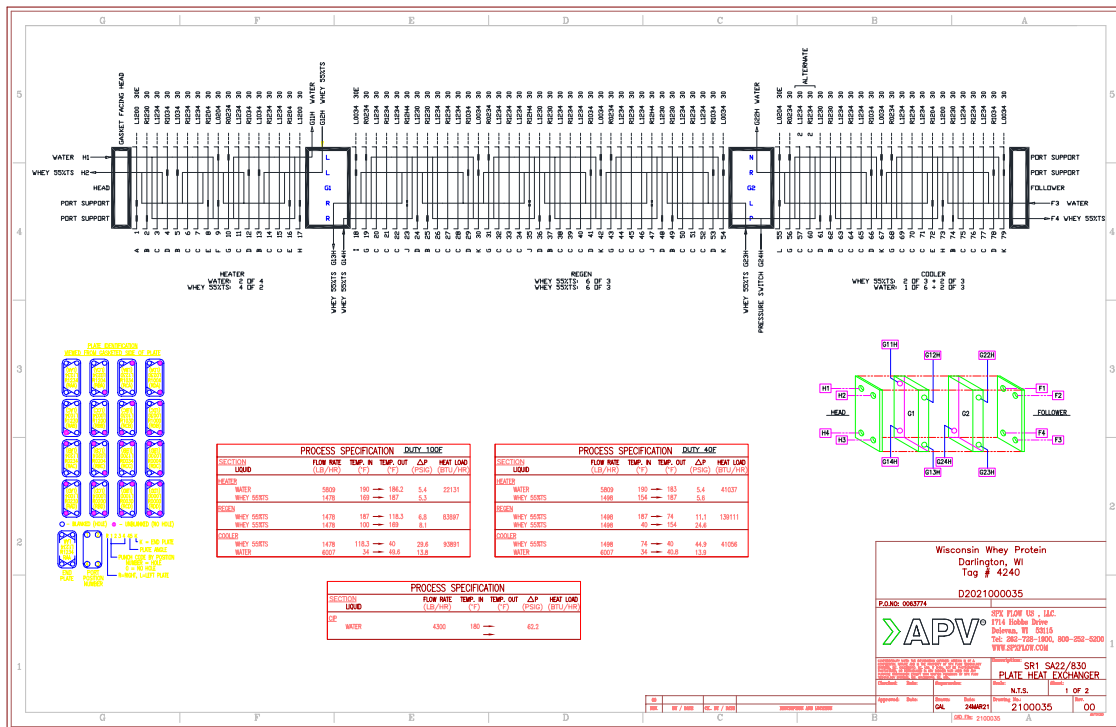
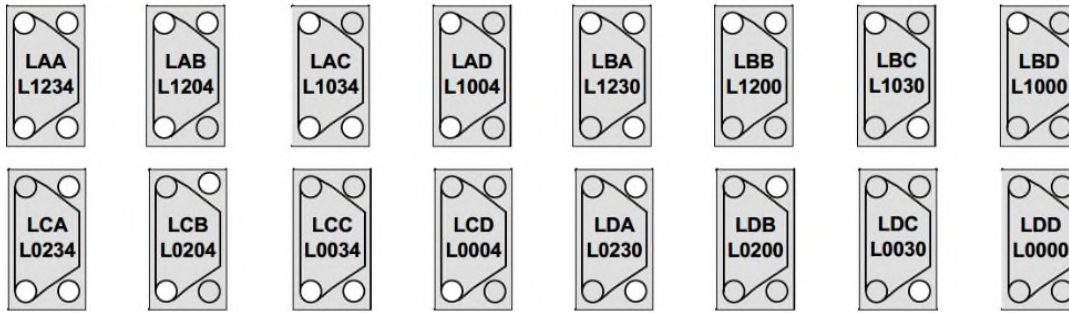


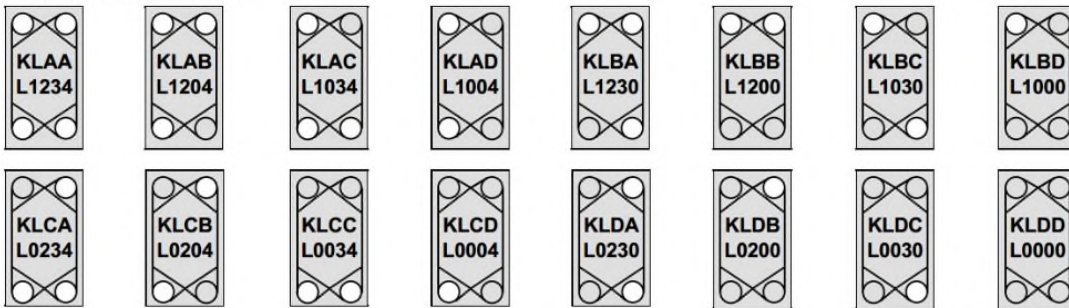
Figura 18: Schema tipico di disposizione delle piastre

Nella parte superiore di questo diagramma è riportato un elenco di tutte le piastre necessarie, con l'indicazione della mano di ciascuna piastra (destra o sinistra), della direzione in cui sono rivolte le guarnizioni (testa o punteria) e del codice di punzonatura della piastra (progettazione della tranciatura). Il codice di punzonatura indica quali porte sono aperte e consentono il flusso. Ulteriori codici possono essere indicati per le piastre con scarichi (D) e sfiati (V) o per le piastre con guarnizioni terminali (K). Altri simboli possono essere utilizzati per indicare cuscinetti o guarnizioni di supporto speciali. Il disegno del cliente comprende una chiave che illustra i codici di punzonatura. I codici di punzonatura sono illustrati anche nella **Figura 19** per le piastre di flusso verticali e nella **Figura 20** per le piastre di flusso diagonali. I codici di punzonatura possono variare a seconda del sito di produzione.

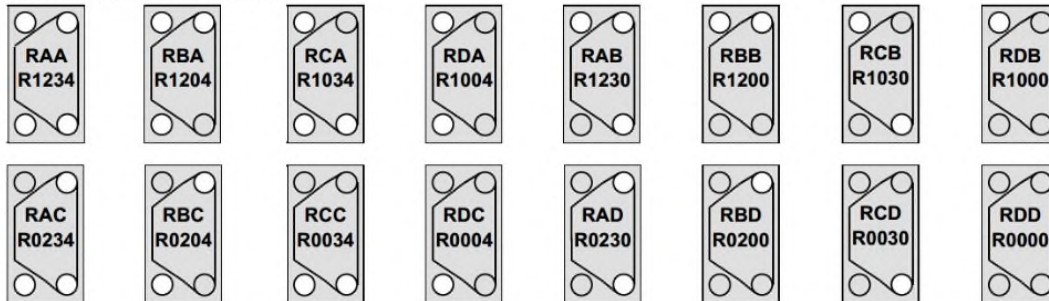
■ LEFT HAND FLOW PLATES:



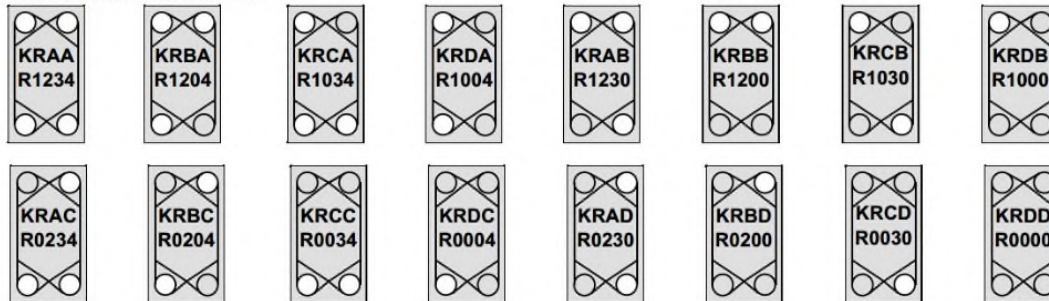
■ LEFT HAND END PLATES:



■ RIGHT HAND FLOW PLATES:



■ RIGHT HAND END PLATES:



Plates viewed from gasketed side.

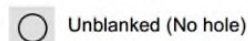
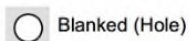
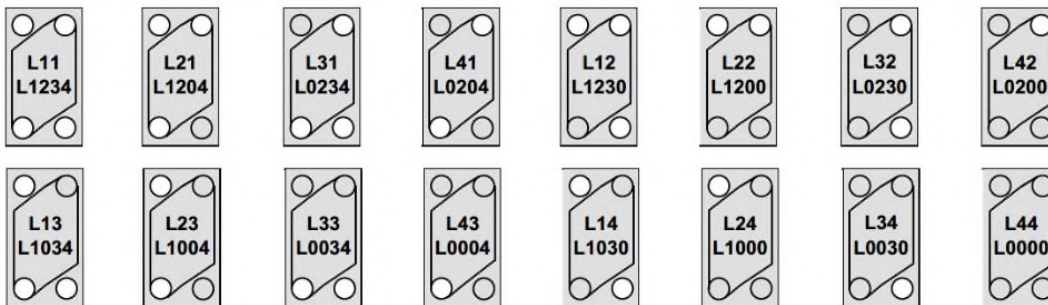
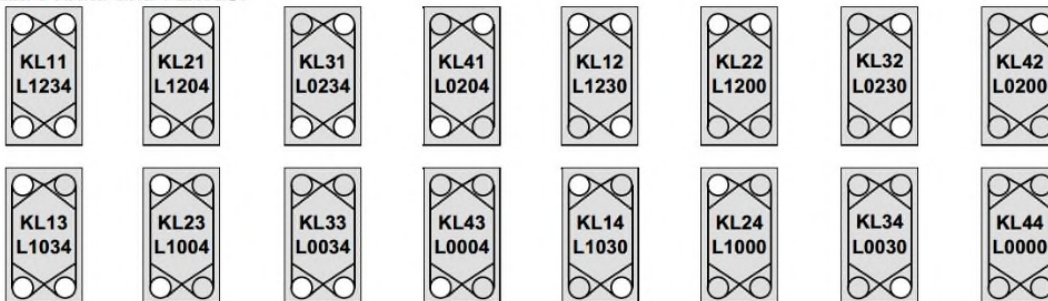


Figura 19: Codici di punzonatura verticale delle piastre

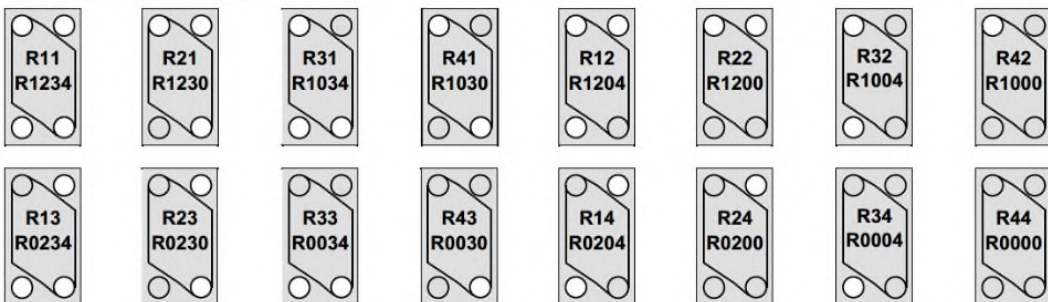
■ LEFT HAND FLOW PLATES:



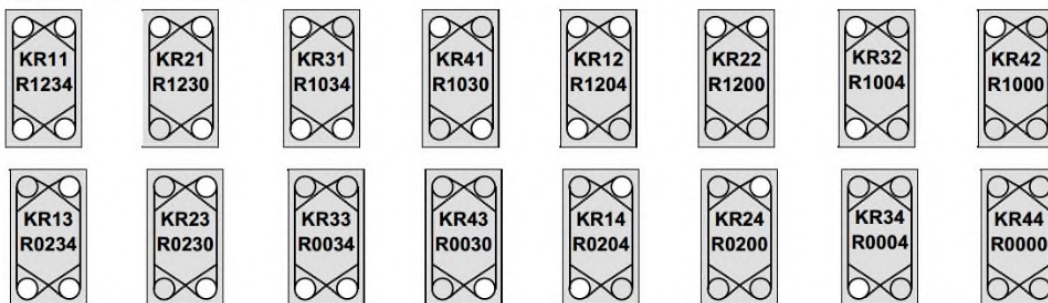
■ LEFT HAND END PLATES:



■ RIGHT HAND FLOW PLATES:



■ RIGHT HAND END PLATES:



Plates viewed from gasketed side.

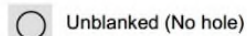
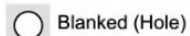


Figura 20: Codici di punzonatura delle piastre diagonali

Il codice di punzonatura della piastra utilizzerà un codice di cinque caratteri, come illustrato nella **Figura 17** o **18**. I codici obsoleti a tre e quattro caratteri sono indicati come riferimento. Le posizioni di collegamento (porte) sono numerate come illustrato nella **Figura 21**. Il numero di identificazione completo della targa è costruito come illustrato nella **Figura 22**:

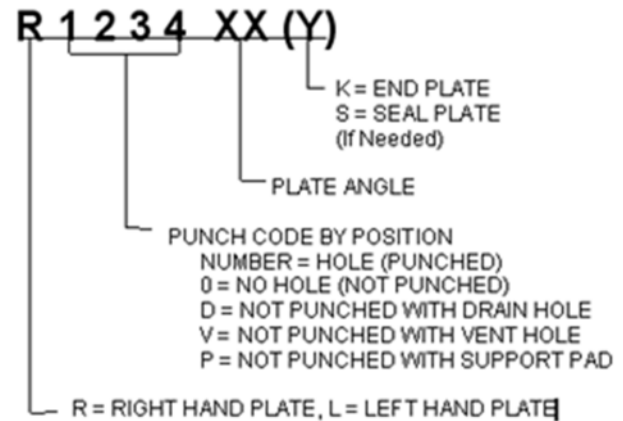
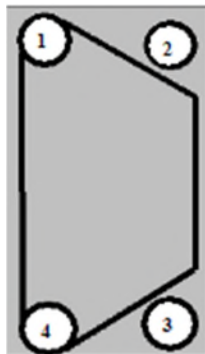


Figura 21: Numerazione della posizione della targa

Figura 22: Numero di identificazione della targa

Lo schema di disposizione delle piastre e il disegno del cliente mostrano in genere la testa o il coperchio fisso a sinistra. Le connessioni del telaio sono contrassegnate da una H (testa) o F (punteria) e da un numero corrispondente alla posizione della connessione (**Figura 23**).

Le griglie di connessione sono contrassegnate da un codice di quattro caratteri. Il primo carattere, "G", indica che si tratta di una griglia di connessione. Il secondo carattere indica la posizione della griglia nel GPHE, dove 1 è la prima griglia a partire dalla testa. Il terzo carattere indica la posizione del collegamento sulla griglia. Il quarto carattere indica l'orientamento del collegamento. Le connessioni di rete sono etichettate come illustrato nella **Figura 24**.

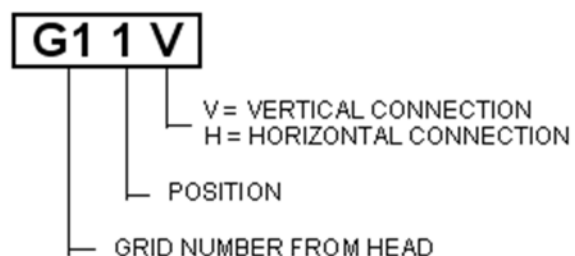
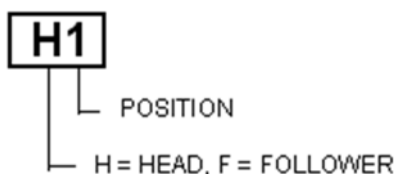


Figura 23: Etichettatura della testa/della punteria griglia

Figura 24: Etichettatura della griglia

L'etichettatura della testa, della punteria e della griglia di collegamento è mostrata nella **Figura 25**.

Nota: Tutti i collegamenti possibili sono illustrati nella **Figura 25**. Sul disegno del cliente sarà indicato solo il collegamento fornito.

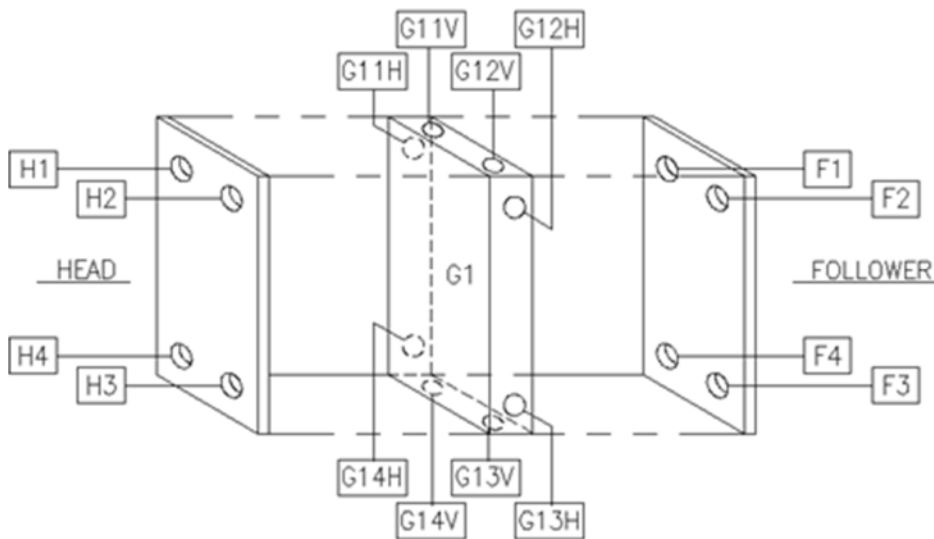


Figura 25: Etichettatura della testa, della punteria e della griglia di collegamento

Esempi

Una tipica disposizione a passaggio singolo che utilizza piastre di flusso diagonali con tutti i collegamenti sulla testa (**Figura 26**).

Nota: LE PIASTRE DEVONO ESSERE DISPOSTE ALTERNATIVAMENTE A DESTRA E A SINISTRA. PER COMODITÀ NEL DISEGNO, DOVE SONO PRESENTI BLOCCHI DI PIASTRE R1234 E L1234, VIENE INDICATO IL NUMERO TOTALE DI CIASCUNA, MA SOLO UNA DI ESSE.

La **Figura 27** mostra una disposizione a due sezioni con connessioni sulla testa, sulla punteria e sulla griglia del connettore. Mostra anche l'uso dei codici speciali per indicare le piastre di scarico (D), le piastre di supporto (P) e le piastre di tenuta (S) tipiche di alcune piastre.

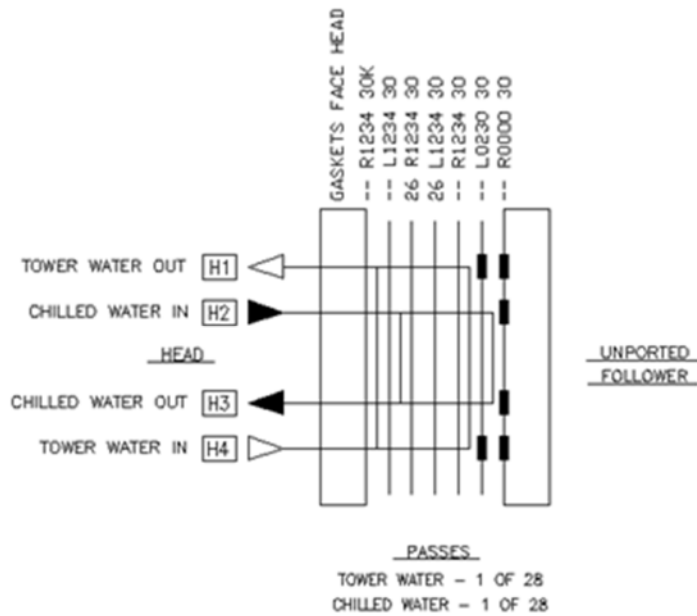


Figura 26: Esempio di disposizione a passaggio singolo

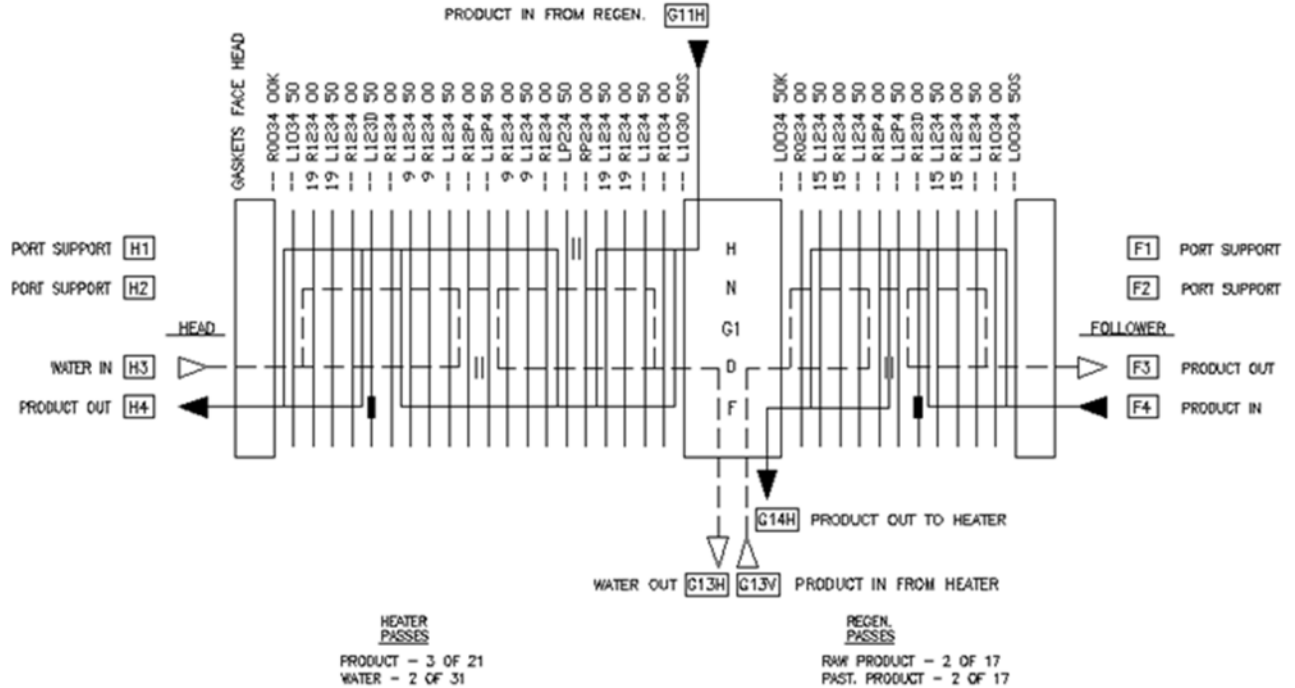


Figura 27: Esempio di disposizione a due sezioni

7. RICEZIONE DELLE ATTREZZATURE

7.1. Assegno di ricevimento

L'APV GPHE viene generalmente spedito completamente assemblato, montato su skid e avvolto in plastica protettiva. Altri metodi di imballaggio possono essere una scatola aperta o un imballaggio marino. Vedere **Figura 28**.

Al ricevimento dell'apparecchiatura, verificare che tutti gli articoli ricevuti non siano danneggiati o mancanti rispetto all'elenco di imballaggio. Gli articoli danneggiati o mancanti devono essere segnalati immediatamente al trasportatore.

7.2. Documenti

I seguenti documenti sono inclusi nell'apparecchiatura (i disegni possono essere separati o integrati in un unico disegno del cliente):

- a. Disegno del cliente APV GPHE
- b. Schema di disposizione della piastra APV GPHE comprendente un elenco di componenti
- c. Manuale di installazione, funzionamento e manutenzione
- d. Copia della targhetta
- e. Altri documenti specifici dell'ordine o del prodotto

7.3. Targhetta

L'identificazione dell'apparecchiatura è stampata sulla targhetta (**Figura 29**) ed è generalmente montata sulla testa o sulla staffa della targhetta fissata alla testa (in circostanze particolari può essere montata sulla punteria). Quando si contatta SPX FLOW per assistenza o parti di ricambio, fare sempre riferimento al numero di serie sulla targhetta.

8. INSTALLAZIONE

8.1. Posizione

Lo scambiatore di calore deve essere installato in un'area con spazio sufficiente intorno all'apparecchiatura per installare o rimuovere le piastre ed eseguire la manutenzione. Alcuni GPHE APV richiedono uno spazio davanti alla testa per la rimozione dei tiranti. Inoltre, l'apparecchiatura deve essere posizionata tenendo conto delle tubature necessarie. Le linee di prodotto e di servizio devono essere progettate per ridurre al minimo le perdite di carico e devono essere adeguatamente supportate, poiché le connessioni APV GPHE non sono progettate per sostenere i carichi delle tubazioni.



Figura 28: Metodi di spedizione

>APV®
SPXFLOW®

CERTIFIED BY
SPX FLOW US, LLC
1714 Hobbs Dr. Delavan, WI 53115
UNITED STATES
TEL. (800) 252-5200

[]

SERIAL No [] YEAR BUILT []

PLATE ID []

FRAME ID []

DESIGN CODE []

MAX. ALLOWABLE WORKING PRESSURE

CHAMBER [] [] AT []

CHAMBER [] [] AT []

MIN. DESIGN METAL TEMPERATURE

CHAMBER [] [] AT []

CHAMBER [] [] AT []

OPERATING TEMP: MAX/MIN []

IMPORTANT:
The Instruction Manual must be strictly observed during
installation and operation of the equipment.

FOR PARTS, SERVICE AND AFTER MARKET ASSISTANCE
CALL 1-888-276-4321

Figura 29: Targa dati tipica

8.2. Fondazione

La platea di fondazione per gli scambiatori di calore industriali deve essere piana e dimensionata correttamente per la sagoma del telaio. Deve inoltre essere sufficientemente resistente per sostenere l'intero peso operativo dell'apparecchiatura. Le dimensioni d'ingombro e i pesi di esercizio sono riportati sul disegno del cliente. Gli scambiatori di calore sanitari sono tipicamente installati su pavimenti in pendenza.

8.3. Requisiti di spazio

Su almeno un lato dello scambiatore di calore a piastre deve esserci spazio sufficiente per rimuovere una piastra dalla barra superiore. Inoltre, deve esserci spazio sufficiente

per stringere o rimuovere i tiranti e ispezionare lo scambiatore di calore a piastre (Figura 30). Alcuni GPHE APV richiedono uno spazio davanti alla testa per la rimozione dei tiranti. La punteria deve essere libera di muoversi lungo l'intera lunghezza della barra superiore (Figura 31). Il disegno del cliente fornisce le dimensioni di ingombro e la distanza di rimozione della piastra.

CAUTION

Assicurare uno spazio sufficiente intorno all'APV GPHE.

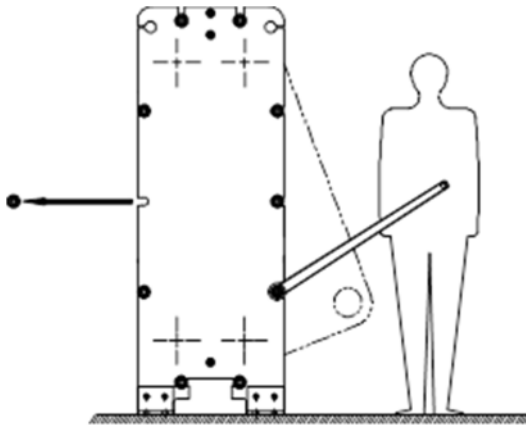


Figura 30: Spazio libero richiesto

8.4. Connessioni e tubazioni

Lo scambiatore di calore a piastre deve essere collegato secondo la disposizione indicata nel disegno del cliente fornito con lo scambiatore di calore. I modelli APV GPHE sono conformi ai carichi e ai momenti ammissibili dell'ugello della Tabella 1 dell'API 667 per le connessioni in testa.

Le tubazioni verso le griglie di punteria e di connessione devono essere configurate in modo da consentire una facile apertura dell'apparecchiatura per l'ispezione e la manutenzione. Queste linee devono anche essere sufficientemente flessibili per consentire piccole variazioni nelle dimensioni di serraggio e possibili dilatazioni termiche. La flessibilità della linea può essere ottenuta con l'uso di giunti di dilatazione.

Se l'APV GPHE ha connessioni per il liquido sulla punteria, è importante che la dimensione compressa sia controllata rispetto al disegno del cliente prima di collegare i tubi. Per facilitare lo smontaggio e il rimontaggio dell'APV GPHE, è necessario utilizzare un gomito per tubi su tutte le connessioni delle punterie. Le connessioni a griglia delle punterie e dei connettori APV GPHE sono poco resistenti ai carichi delle tubazioni o degli ugelli. Pertanto, evitare di trasferire i carichi e i momenti delle tubazioni alle connessioni di rete delle punterie e dei connettori.

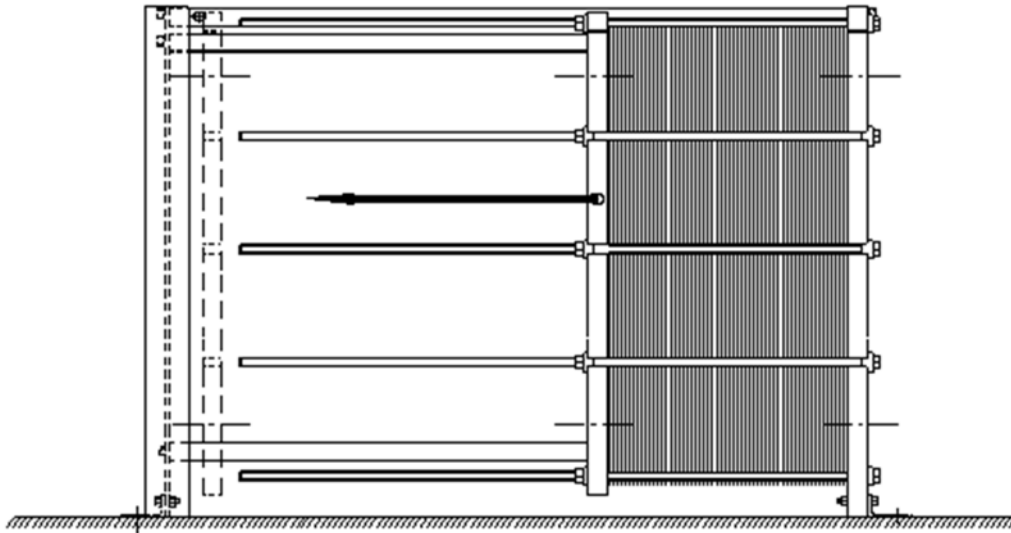


Figura 31: Movimento della punteria

8.5. Pulsazioni di pressione e vibrazioni

Le pompe a pistoni, le pompe a ingranaggi, le valvole, ecc. non devono essere in grado di trasferire pulsazioni di pressione o vibrazioni allo scambiatore di calore a piastre, poiché ciò può causare la rottura per fatica delle piastre. Si raccomanda l'uso di smorzatori di pressione nella tubazione per ridurre al minimo questo effetto.

8.6. Valori di pressione e temperatura

I valori nominali di pressione e temperatura per uno specifico scambiatore di calore sono elencati nel disegno del cliente fornito con l'apparecchiatura. Questi valori non devono essere superati in nessun momento durante la messa in funzione o il funzionamento.

La protezione da sovrappressione deve essere prevista se è possibile che il GPHE possa sperimentare una pressione superiore alla pressione di esercizio massima consentita.

⚠ WARNING

Non superare la pressione o la temperatura massima di esercizio indicata nel disegno del cliente, per non danneggiare lo scambiatore di calore e il personale, con il rischio di lesioni gravi o morte.

8.7. Ammortizzatore idraulico

Lo scambiatore di calore a piastre potrebbe essere danneggiato da eventuali shock idraulici che si verificano durante l'avvio o le modifiche di funzionamento. Per evitare danni, si raccomanda l'uso di valvole di strozzamento e l'avvio graduale della pompa.

9. ASSEMBLAGGIO

9.1. Manipolazione

Gli scambiatori di calore a piastre APV vengono spediti completamente assemblati e montati su skid o, se necessario, non assemblati in scatole. In entrambi i casi, è necessario seguire pratiche di manipolazione corrette. Il peso di uno scambiatore di calore assemblato è indicato sul disegno del cliente. Gli skid e i box sono progettati per essere spostati da carrelli elevatori standard di capacità sufficiente.

Gli scambiatori di calore a piastre che devono essere trasportati via nave da carico richiedono in genere procedure speciali, tra cui l'imballaggio per l'esportazione e lo spurgo e/o la pressurizzazione con azoto. Il documento GPHE IOM-PACK fornisce dettagli generici.

9.2. Sollevamento

Tutti gli scambiatori di calore APV sono dotati di fori di sollevamento, alette o golfari per semplificare il sollevamento. Il disegno del cliente ne indica le dimensioni e la posizione. Quando si solleva il telaio di uno scambiatore di calore assemblato, assicurarsi che il punto di sollevamento si trovi approssimativamente sopra il centro del pacco piastre (**Figura 32**). SPX FLOW specificherà l'uso di una trave divaricatrice quando richiesto per considerazioni di peso. Il cliente può anche specificare che per il sollevamento è necessaria una trave divaricatrice. Il requisito della trave divaricatrice sarà indicato sul disegno del cliente e potrebbe essere necessario un disegno di sollevamento separato.



Figura 32: Punto di sollevamento

Se l'APV GPHE viene imballato e trasportato in posizione orizzontale sulla testa, è necessario prestare attenzione durante la rimozione dal pallet, per evitare lo scivolamento e la flessione della base o dei piedi dell'apparecchiatura (**Figura 33**).

Nota: in genere, i piedi vengono rimossi dal GPHE e fissati al pallet. Durante il sollevamento è necessario prestare attenzione per evitare di danneggiare le connessioni chiodate o gli ugelli.

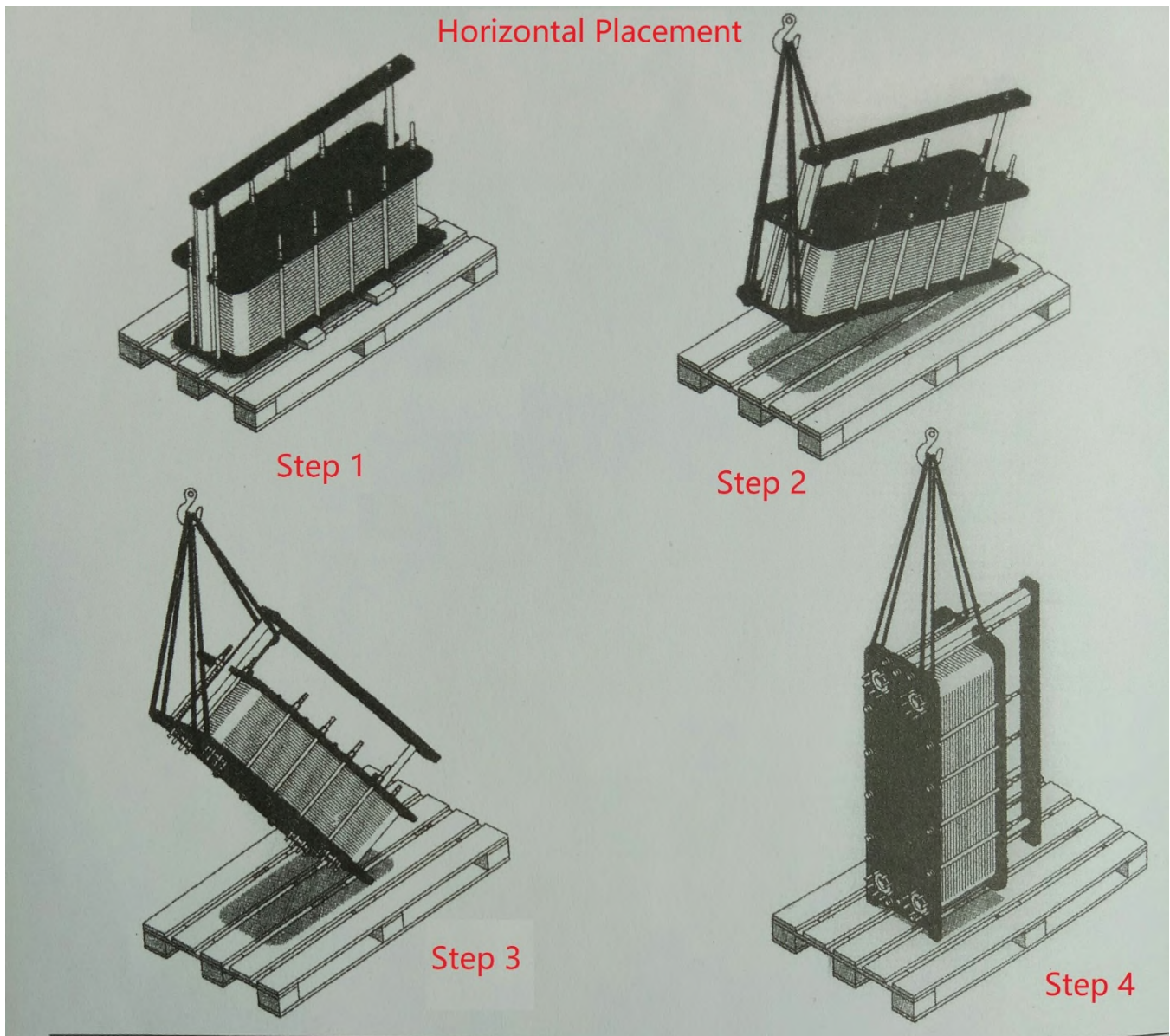


Figura 33: Sollevamento di GPHE spedito a testa in giù

⚠ DANGER

- L'attrezzatura di sollevamento deve essere in buone condizioni e utilizzata nel pieno rispetto delle specifiche e delle limitazioni del produttore.
- Non superare mai i 120° tra i fili di sollevamento (**Figura 34**).
- Se l'altezza del soffitto non consente un angolo di sollevamento sicuro, è possibile utilizzare carrelli o striscianti per spostare l'apparecchiatura.

- Osservare sempre le procedure corrette per il sollevamento e/o lo spostamento delle attrezzature. Il sollevamento e lo spostamento devono essere eseguiti da personale qualificato. Il personale deve seguire le pratiche di rigging prescritte.
- Non utilizzare un carrello elevatore per sollevare uno scambiatore di calore a meno che non sia montato saldamente su un pallet o su una slitta.

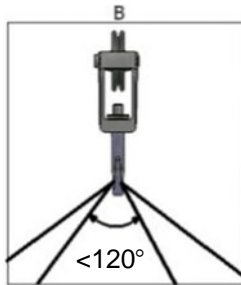


Figura 34: Angolo massimo del filo di sollevamento

⚠ WARNING

Non è consentito sollevare la punteria per evitare di danneggiare la piastra.

9.3. Montaggio del telaio

⚠ CAUTION

Quando si assembla un GPHE, tutti i componenti devono essere sufficientemente sostenuti per evitare danni.

Per assemblare in sicurezza un APV GPHE, si consiglia di seguire le seguenti fasi. Le presenti istruzioni si riferiscono ai componenti illustrati nella **Figura 1** della Sezione 4.0.

Si raccomanda di eseguire il montaggio nella posizione finale prevista per il GPHE. In alternativa, se il GPHE viene assemblato a distanza dalla sua sede finale, deve esserci spazio e capacità sufficienti (carrello elevatore, carroponete, carrelli, ecc.) per spostare il GPHE una volta assemblato.

Quando si assembla il telaio di uno scambiatore di calore (**Figura 35**), iniziare con il montaggio e il fissaggio della testa al carrello elevatore. Fissare la barra di guida inferiore alla testa con i bulloni in dotazione e sostenere l'estremità libera. Fissare il supporto terminale alla barra di guida inferiore con i bulloni in dotazione. In genere si utilizzano bulloni più corti sul supporto terminale.

Posizionare la punteria nel telaio accanto alla testa e fissarlo saldamente lasciandolo appoggiare sulla barra di guida inferiore (**Figura 36**). Le punterie semplici devono

essere orientate con la faccia migliore all'interno (a meno che non vi siano caratteristiche che impongano un orientamento specifico, come ad esempio guide per punterie, etichette, ecc.)

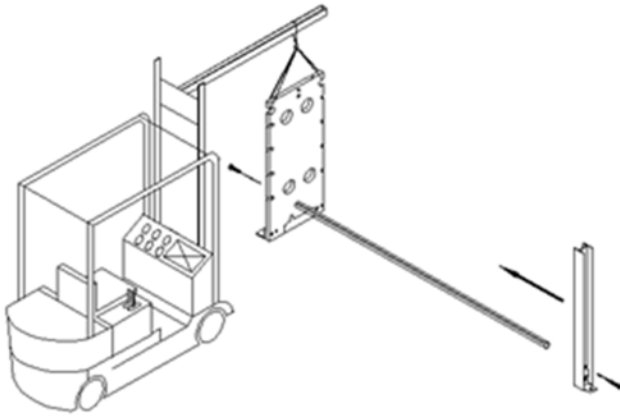


Figura 35: Testa eretta e sicura

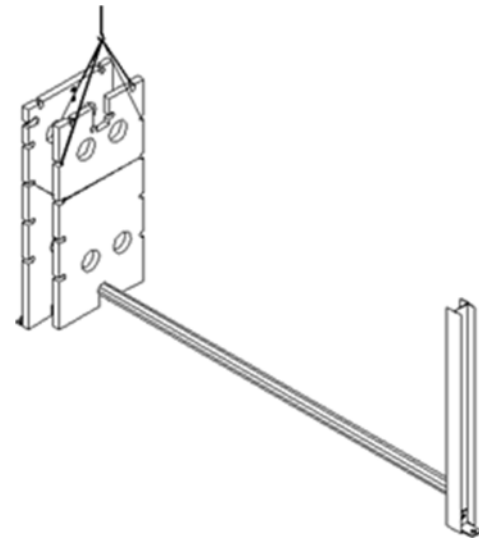


Figura 36: Punteria di posizione

Posizionare la barra portante superiore tra la testa e il supporto terminale e fissarla saldamente con i bulloni in dotazione (**Figura 37**).

Sollevarre la punteria in posizione e installare i gruppi rullo e asse, se non già installati (**Figura 38**). Arrotolare la punteria verso il supporto terminale per consentire l'installazione della piastra.

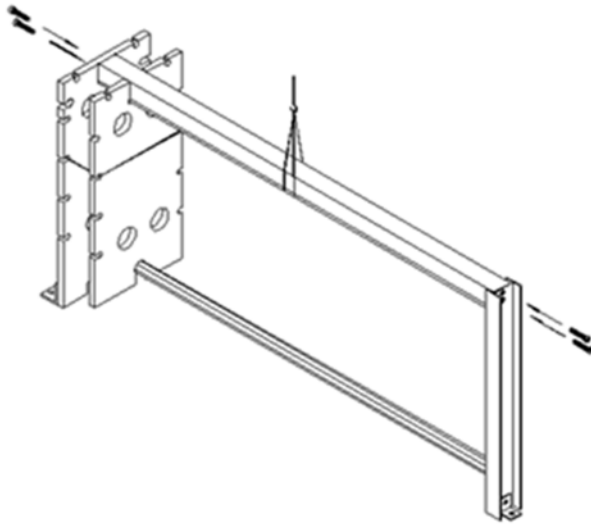


Figura 37: Posizione della barra superiore

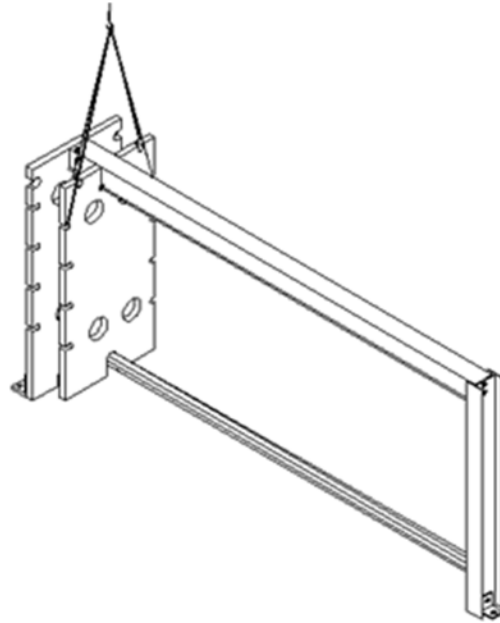


Figura 38: Sollevare la punteria in posizione

Posizionare una piastra di trasferimento del calore contro la testa per verificare che i fori della piastra siano allineati con quelli della testa. Se la punteria è dotata di fori, verificare l'allineamento della piastra con la punteria nella posizione approssimativa in cui la punteria appoggia sulla barra superiore quando il pacco piastre ha il passo nominale. L'allineamento può essere regolato allentando i bulloni della barra superiore e inferiore e spostando i dispositivi di fissaggio entro la tolleranza dei fori dei bulloni.

9.4. Installazione della piastra

Verificare che le superfici di contatto della piastra di trasferimento del calore sulla superficie interna della testa e della punteria e le superfici di tenuta delle porte della testa e della punteria siano pulite e lisce. Assicurarsi che gli anelli di raccordo, se necessari, siano installati nella posizione corretta e che le superfici di tenuta siano pulite.

L'intera lunghezza (tra la testa e il supporto finale) dell'area di sospensione delle piastre della barra portante superiore e di entrambi i lati della barra di guida inferiore a contatto con le piastre deve essere pulita. Applicare un grasso bianco o trasparente per alimenti sulle aree pulite in modo che le piastre possano scorrere liberamente.

⚠ CAUTION

Per installare correttamente le piastre, utilizzare il disegno del cliente o lo schema di disposizione delle piastre. Per semplificare, sul disegno del cliente o sullo schema di disposizione delle piastre sono indicati interi blocchi di piastre identiche a destra o a sinistra. Il numero totale di ciascuno è indicato.

Installare tutte le piastre del tipo e della quantità specificati nel diagramma di disposizione delle piastre, iniziando dall'estremità della testa del telaio. Assicurarsi che tutte le piastre siano orientate correttamente e installate nella giusta sequenza, che le guarnizioni siano completamente o saldamente inserite nelle loro scanalature e che non vi siano detriti sulle piastre o sulle guarnizioni. Pulire la superficie di tenuta della guarnizione con un panno privo di lanugine. Spingere con forza ogni piastra contro la precedente. Prestare particolare attenzione alle guarnizioni trattenute meccanicamente (guarnizioni agganciate alle piastre) per evitare che si stacchino (**Figura 39**).

⚠ CAUTION

Non piegare o graffiare in modo permanente le piastre e non danneggiare le guarnizioni durante l'installazione. Alcune piastre devono essere accuratamente flesse per essere installate.

Nota: La disposizione della piastra sul disegno del cliente indica se il lato della guarnizione della piastra è rivolto verso la testa o verso la punteria.

Eseguire un'ispezione finale di pre-serraggio dopo l'aggiunta di tutte le piastre. Contare il numero di piastre almeno due volte, preferibilmente tre, per assicurarsi che i conteggi corrispondano alla quantità di piastre sul disegno del cliente. Ispezionare i lati della confezione di piastre per verificarne l'allineamento e l'orientamento continuo. Quando il pacchetto di piastre è stato assemblato correttamente, nella maggior parte dei modelli, i bordi delle piastre creano un motivo a nido d'ape.

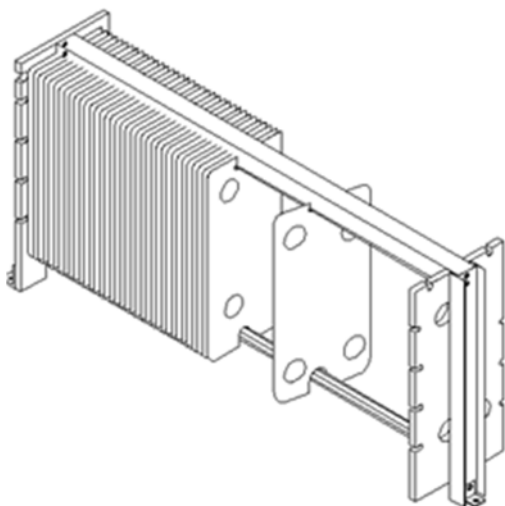


Figura 39: Installazione della piastra

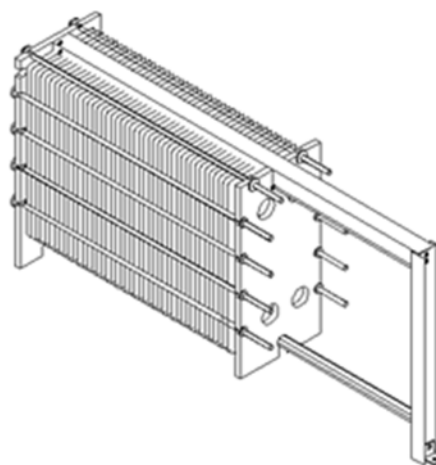


Figura 40: Telaio assemblato

9.5. Installazione dei tiranti

Quando tutte le piastre sono state installate correttamente, spostare la punteria all'estremità del pacco piastre. Installare i tiranti nei fori del telaio o nelle fessure dei fori per le chiavi come specificato dalle istruzioni di serraggio riportate di seguito.

Verificare che la filettatura del tirante non sia danneggiata. Pulire la filettatura della barra e applicare abbondantemente il composto antigrippaggio applicabile lungo l'area in cui i dadi si muovono durante il serraggio. Applicare il composto anche su entrambi i lati della rondella liscia sotto il dado del tirante. APV raccomanda il **lubrificante Never-Seez® di grado regolare** per le barre in acciaio al carbonio e il **lubrificante Never-Seez® Black Moly** per le barre in acciaio inossidabile. Per gli scambiatori di calore a piastre utilizzati negli impianti di lavorazione degli alimenti si consiglia l'uso di grasso alimentare bianco o trasparente. Non utilizzare il grasso standard perché potrebbe causare la formazione di galla. La **Figura 40** mostra un telaio assemblato con i tiranti installati.

⚠ CAUTION

Never-Seez® Regular Grade non è adatto ai tiranti in acciaio inox.

9.6. Telaio di chiusura dei tiranti

Queste istruzioni forniscono un metodo per serrare in sicurezza uno scambiatore di calore a piastre APV con tiranti. Il corretto serraggio è essenziale per un funzionamento soddisfacente e per la massima durata della guarnizione. Queste istruzioni devono essere seguite scrupolosamente sia per il montaggio iniziale sia quando lo scambiatore viene chiuso dopo la manutenzione.

- 1) Confermare che le fasi di installazione della piastra (sezione 9.4) e dei tiranti (sezione 9.5) sono state completate. Installare i tiranti da 1 a 4 quando la distanza tra i tiranti 1 e 3 è inferiore a 1200 mm o installare i tiranti da 1 a 6 quando la distanza tra i tiranti 1 e 3 supera i 1200 mm (**Figura 41**).
- 2) La sequenza di serraggio dei tiranti inizia con la coppia di tiranti superiore (1 e 4), quindi passa alla coppia di tiranti inferiore (2 e 3) e, se necessario, alla coppia di tiranti centrale (5 e 6). Ripetere questa sequenza il numero di volte necessario per completare la fase 2. Serrare uniformemente i tiranti con incrementi da 12,5 mm a 25 mm (da 1/2 pollice a 1 pollice) fino a quando la dimensione della piastra (spessore del pacco piastre) misurata sui tiranti installati è uguale (+/- 3 mm o 1/8 di pollice) e la punteria è parallela alla testa. La misura finale alla fase 2 deve essere superiore di circa il 10% rispetto alla dimensione finale della piastra specificata nel diagramma di disposizione delle piastre. Durante questa fase, assicurarsi che le dimensioni di ciascun tirante adiacente rimangano entro 6 mm l'una dall'altra. Inoltre, serrare sempre prima la coppia di tiranti superiore per evitare che le piastre si sollevino.

Nota: È importante che la testa e la punteria siano mantenuti paralleli durante il lavoro di compressione. A questo proposito, la compressione deve essere misurata sui lati superiore, centrale e inferiore. Le misure devono essere prese vicino ai tiranti.

▲ WARNING

- Non serrare mai un GPHE sotto pressione.
 - Non serrare mai un GPHE mentre le tubazioni sono collegate alle griglie della punteria o del connettore.
- 3) Installare i restanti tiranti laterali situati tra le porte (se applicabile) e serrarli uniformemente fino a quando la dimensione della piastra è la stessa in tutti i tiranti installati.
 - 4) Iniziando dalla coppia di tiranti installati in alto (1 e 4), continuare a stringere in modo uniforme con incrementi di 6 mm fino a quando la dimensione della piastra misura circa il 5% in più rispetto alla dimensione finale.
 - 5) Installare i restanti tiranti sopra le porte superiori e sotto le porte inferiori del telaio, se applicabile. Iniziando dalla coppia superiore e scendendo verso il basso, serrare ogni coppia con incrementi di 3 mm. Dopo ogni ciclo di serraggio di 3 mm, tornare al gruppo di barre superiore e ripetere la procedura.

Nota: negli scambiatori di calore che utilizzano tiranti da 42 mm o 48 mm di diametro, potrebbe essere possibile ottenere solo un movimento di 1,6 mm durante le fasi finali del serraggio.

Nota: utilizzando strumenti di compressione idraulica è possibile comprimere 2, 4 o 6 bulloni contemporaneamente. L'ordine dei bulloni e degli incrementi deve essere lo stesso di cui sopra.

- 6) Serrare lo scambiatore di calore alla dimensione massima della piastra specificata nel diagramma di disposizione delle piastre. La dimensione deve essere la stessa in tutti i tiranti (**Figura 42**).

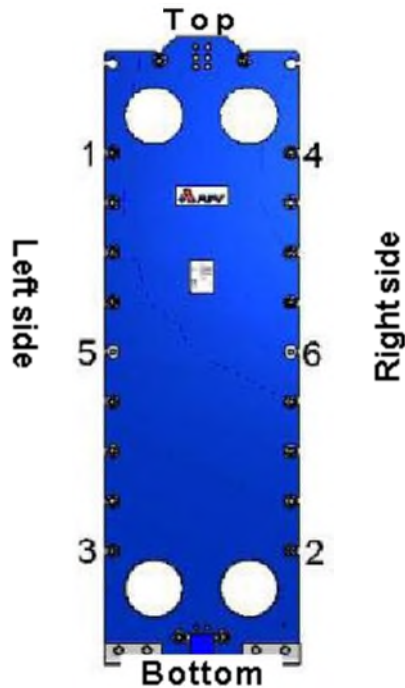


Figura 41: Numerazione dei tiranti

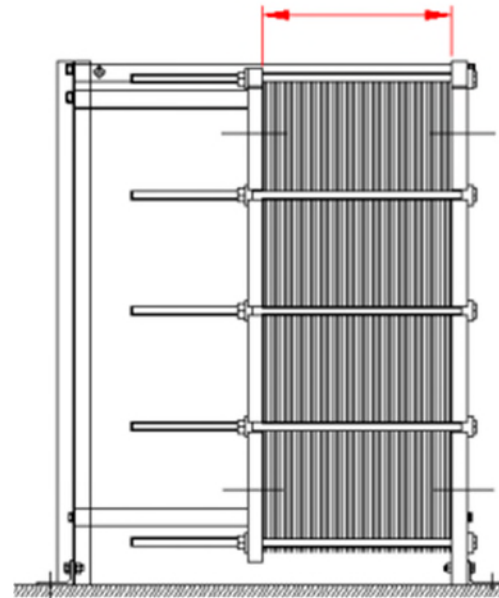


Figura 42: Fase 6 - placcaggio massimo

⚠ WARNING

Fare riferimento al diagramma di disposizione delle piastre per la dimensione massima compressa del pacco piastre.

Nota: Grazie alla guarnizione di tipo o-ring, **la dimensione finale di chiusura è determinata dalla dimensione**, non dalla coppia di serraggio.

Le tolleranze di fabbricazione della piastra possono far variare la dimensione minima effettiva della piastra. Per le dimensioni minime e massime effettive, fare riferimento allo schema di disposizione delle piastre.

Negli scambiatori di calore a più sezioni, le differenze di pressione tra le sezioni possono creare un effetto concertina in cui le sezioni a pressione più elevata si aprono di qualche centesimo di millimetro per piastra e le sezioni a pressione più bassa si chiudono. L'apertura di sezioni a pressione più elevata può

causare perdite in quella sezione. La robustezza dell'APV GPHE è anche legata alla divisione percentuale della conta delle piastre nelle varie sezioni.

Nota: per garantire un funzionamento privo di perdite in queste applicazioni, è ancora più importante che le piastre siano in contatto tra loro. Le piastre a contatto sono molto più resistenti all'effetto concertina. Serrare sempre fino al contatto completo della piastra.

L'effetto concertina alla dimensione minima compressa è sempre molto ridotto e quindi il pacco piastre è più rigido e robusto contro le perdite.

- 7) Verificare la tenuta dello scambiatore di calore utilizzando acqua potabile alla pressione desiderata, senza superare la pressione di prova specificata sul disegno del cliente. Il test può essere eseguito su ciascun lato separatamente (non bilanciato) o su entrambi i lati (bilanciato) contemporaneamente. Assicurarsi che venga utilizzata la pressione di prova corretta per le prove sbilanciate o bilanciate. Assicurarsi che tutta l'aria sia stata espulsa dallo scambiatore di calore prima di eseguire la prova di pressione.

Nota: si sconsiglia di eseguire prove di pressione pneumatiche con aria, elio o azoto. Le prove pneumatiche devono essere utilizzate solo quando l'APV GPHE non può essere completamente svuotato dall'acqua di prova idrostatica e le tracce residue di acqua di prova sono dannose per i fluidi operativi. **La prova di pressione pneumatica deve essere conforme a tutti i codici, gli standard e i regolamenti applicabili, compresi quelli stabiliti dall'OSHA.**

- 8) Le perdite che si presentano come più di un pianto molto lento a bassa pressione richiedono lo svuotamento e l'apertura dello scambiatore di calore secondo le linee guida alla fase 10.
- 9) Se si verificano perdite lente, lo scambiatore di calore può essere ulteriormente serrato e ritestato. Si consiglia di eseguire questa operazione con incrementi di circa 0,025 mm (0,001 pollici) per piastra fino a quando la perdita si arresta o si raggiunge la dimensione minima specificata sul disegno del cliente. **Il pacco piastre non deve essere compresso al di sotto della dimensione minima senza l'autorizzazione scritta di SPX FLOW Engineering.**
- 10) Se le perdite persistono, contrassegnarle accuratamente, scaricare e aprire lo scambiatore di calore secondo quanto indicato nella Sezione 9.7. Ispezionare attentamente l'area delle perdite per verificare che non vi siano guarnizioni, piastre, superfici di tenuta o detriti danneggiati. Sostituire tutte le piastre o le guarnizioni sospette, pulire la superficie di tenuta con un panno privo di lanugine e ripetere le fasi da 1 a 7.

9.7. Telaio di apertura dei tiranti

I telai dei tiranti possono essere aperti in modo sicuro seguendo le fasi da 1 a 6 della Sezione 9.6 in ordine inverso. I tiranti devono essere allentati nella stessa sequenza e quantità descritta in ogni fase.

WARNING

- Non aprire mai un GPHE prima che l'apparecchiatura sia al di sotto dei 38°C (100°F).
- Non aprire mai un GPHE sotto pressione.
- Non aprire mai un GPHE mentre le tubazioni sono collegate alle griglie della punteria o del connettore.

10. STOCCAGGIO

10.1. Stoccaggio a breve termine (meno di 6 mesi)

Tutti gli scambiatori di calore e i componenti devono essere conservati in un ambiente fresco e asciutto, al riparo dalla luce solare. Devono essere protetti dall'acqua e dai detriti con una copertura impermeabile, pur consentendo la circolazione dell'aria. Per la procedura dettagliata di stoccaggio delle guarnizioni, consultare il documento GPHE IOM-GASKET.

10.2. Stoccaggio a lungo termine (più di 6 mesi)

Tutti gli scambiatori di calore e i componenti devono essere conservati in un ambiente fresco e asciutto, al riparo dalla luce solare. Devono essere protetti dall'acqua e dai detriti con una copertura impermeabile, pur consentendo la circolazione dell'aria. Per la procedura dettagliata di stoccaggio delle guarnizioni, consultare il documento GPHE IOM-GASKET.

Tutti i collegamenti devono essere chiusi per evitare che acqua o detriti penetrino nello scambiatore di calore. È possibile utilizzare i tappi o i coperchi installati in fabbrica.

Per prolungare la durata di funzionamento delle guarnizioni, si raccomanda di allentare i tiranti di circa il 10% delle dimensioni del pacco piastre compresso.

Per la procedura dettagliata di stoccaggio a lungo termine, consultare il documento GPHE IOM-STORE. Questa procedura deve essere utilizzata quando uno scambiatore di calore non sarà messo in funzione entro sei mesi dalla spedizione dalla fabbrica o quando uno scambiatore di calore installato sarà fuori servizio per più di sei mesi.

WARNING

- È necessario evitare apparecchiature che producono ozono, aria salata e altre atmosfere corrosive.
- Il pacco piastre deve essere serrato al passo corretto prima di iniziare il funzionamento. Utilizzare il passo massimo quando si installano nuove piastre e guarnizioni. Per tutte le altre condizioni, serrare il pacco piastre alla dimensione precedente e, se si verificano perdite, ridurre la dimensione del pacco piastre a piccoli passi. Non serrare mai lo scambiatore di calore al di sotto del passo minimo.

CAUTION

Uno scambiatore di calore rimasto in magazzino per più di cinque (5) anni deve essere ispezionato da un rappresentante qualificato di SPX FLOW prima di prepararlo per il funzionamento.

11. AVVIAMENTO, FUNZIONAMENTO e SPEGNIMENTO

11.1. Generale

Prima della messa in funzione, accertarsi che l'apparecchiatura sia montata correttamente e che le tubazioni siano collegate in modo appropriato. Inoltre, verificare che le piastre siano state compresse alla dimensione corretta specificata nel disegno del cliente (**Figura 42** e fare riferimento alla Sezione 9.0).

WARNING

Per una messa in funzione e un funzionamento sicuri sono necessari un montaggio e un serraggio corretti.

11.2. Avvio e spegnimento

CAUTION

Prima della messa in funzione, tutte le tubazioni devono essere ispezionate e pulite. Si consiglia di utilizzare dei filtri per evitare che i detriti entrino nello scambiatore di calore.

▲ WARNING

Lo scambiatore di calore non deve mai essere avviato o messo in funzione con una valvola chiusa nella tubazione di uscita. Qualsiasi operazione di questo tipo può causare perdite e danni irreversibili.

All'avvio, se come mezzo di riscaldamento si utilizza vapore o un altro vapore condensabile, questo deve essere acceso dopo l'introduzione del liquido sul lato prodotto.

Durante la prima messa in funzione, lo scambiatore di calore può presentare piccole perdite. Se queste perdite non cessano quando l'apparecchiatura ha raggiunto le temperature di esercizio, consultare la Sezione 15.0 Risoluzione dei problemi.

L'aria nello scambiatore di calore viene normalmente trasportata dal flusso del liquido. Tuttavia, all'avvio è buona norma sfiatare l'aria dal sistema in un punto alto della tubazione. In questo modo si assicura che il sistema sia pieno di liquido.

▲ DANGER

L'avvio e l'arresto dello scambiatore di calore devono avvenire in modo lento e regolare. Questo per evitare shock di pressione o colpi d'ariete che possono danneggiare l'apparecchiatura o causare perdite. Le variazioni di pressione devono avvenire gradualmente, a una velocità massima di 1,7 bar (25 psi) ogni 10 secondi. Analogamente, le variazioni di temperatura devono essere graduali e limitate a meno di 10°C (18°F) al minuto. Gli operatori devono monitorare e registrare le variazioni di pressione e temperatura almeno negli intervalli indicati.

Il sistema, in cui lo scambiatore di calore è integrato, deve fornire i componenti funzionali necessari per consentire l'avvio e l'arresto graduale specificato. Ciò può essere ottenuto con pompe a velocità variabile e/o con la corretta sequenza di funzionamento delle valvole.

Dopo lo spegnimento, lo scambiatore di calore deve essere lasciato raffreddare naturalmente a temperatura ambiente. Se si utilizza il vapore come mezzo di riscaldamento, è necessario spegnerlo prima. Nelle funzioni di raffreddamento, il liquido di raffreddamento deve essere spento per primo per evitare il congelamento del prodotto. Tutti i liquidi devono essere scaricati dallo scambiatore di calore dopo l'arresto per evitare la precipitazione di prodotti o l'accumulo di calcare. In caso di fluidi corrosivi, può essere necessario risciacquare con acqua pulita e non corrosiva.

Se lo scambiatore di calore non è in funzione per sei mesi o più, deve essere preparato correttamente per lo stoccaggio. Per le istruzioni, vedere la sezione 10.2.

La **Figura 43** mostra un esempio di configurazione tipica del sistema per un'applicazione liquido/liquido (freddo/caldo). Ogni circuito (freddo e caldo) ha una configurazione simile. L'esatta disposizione delle tubazioni e dei controlli, la progettazione e l'installazione esulano dallo scopo e dalla responsabilità di SPX FLOW.

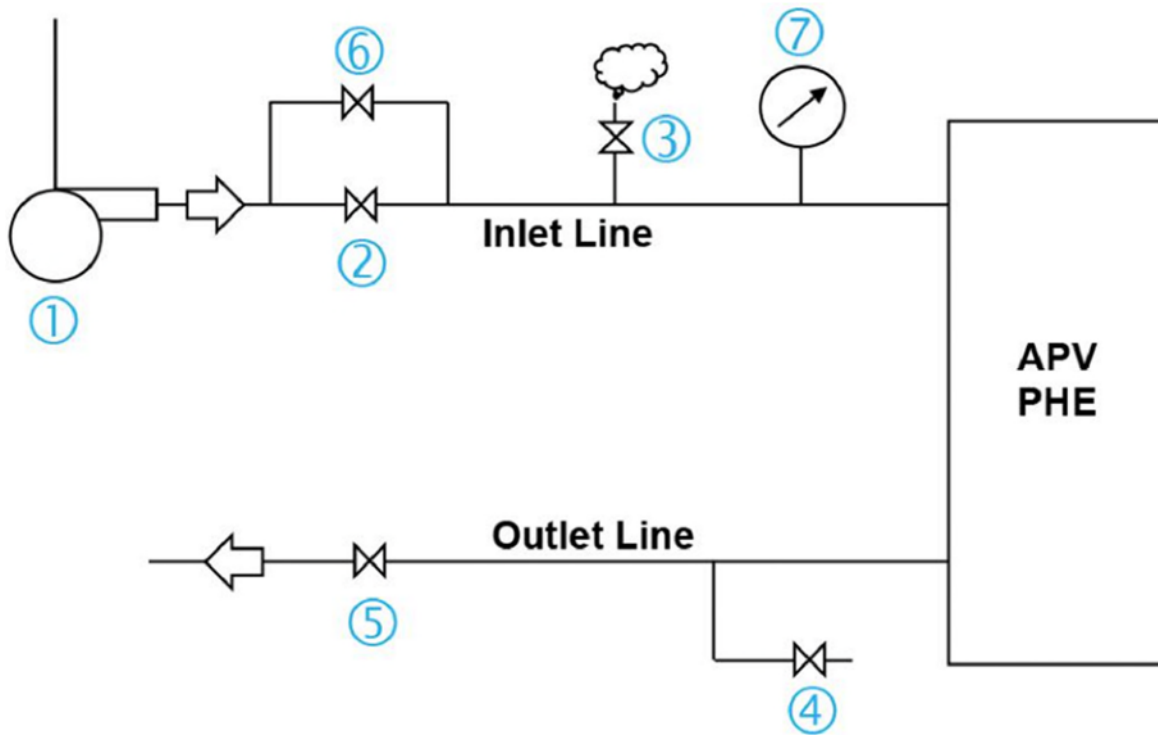


Figura 43: Componenti tipici della configurazione del sistema liquido/liquido

1. Pompa, centrifuga
2. Valvola di ingresso
3. Valvola di sfiato (sempre sulla linea superiore)
4. Valvola di scarico
5. Valvola di uscita per l'isolamento
6. Valvola di bypass
7. Manometro all'ingresso del GPHE

Procedura di avvio e spegnimento accettabile per la configurazione della **Figura 43**:

Prima della messa in servizio, verificare che queste condizioni siano soddisfatte.

VALVOLA	FREDDO MEDIO	CALDO MEDIO
Valvola di ingresso (2)	Chiusa	Chiusa
Valvola di uscita (5)	Aperta	Aperta
Valvola di scarico (4)	Chiusa	Chiusa
Valvola di sfiato (3)	Parzialmente aperta	Parzialmente aperta
Valvola di bypass (6), se presente	Aperta	Aperta

Processo di avviamento (il suffisso C indica il circuito a liquido freddo; H indica il circuito a liquido caldo)

FASE	FREDDO MEDIO	CALDO MEDIO
1	Avviare la pompa (1C)	
2	Aprire lentamente la valvola di ingresso (2C), aumentando la pressione di ingresso a una velocità inferiore a 1,7 bar ogni 10 secondi. Monitorare (7) e registrare la pressione almeno a questi intervalli.	
3	Sfiatare (3C) e chiudere (3C)	
4		Avviare la pompa (1H)
5		Aprire lentamente la valvola di ingresso (2H), aumentando la pressione a una velocità inferiore a 1,7 bar ogni 10 secondi. Monitorare (7) e registrare la pressione almeno a questi intervalli. L'aumento della temperatura deve essere limitato a 10°C al minuto. Pertanto, è necessario aumentare la pressione (e la portata) del fluido caldo a piccoli passi per rispettare la norma. Se non è possibile rispettare questa limitazione di variazione di temperatura, richiedere una consulenza scritta per la propria applicazione specifica.
6		Sfiatare (3H) e chiudere (3H)
7	Continuare il funzionamento a regime	Continuare il funzionamento a regime

Processo di avviamento (il suffisso C indica il circuito a liquido freddo; H indica il circuito a liquido caldo)

FASE	FREDDO MEDIO	CALDO MEDIO
1		Chiudere lentamente la valvola (2H), riducendo la pressione di esercizio a quella atmosferica a una velocità inferiore a 1,7 bar ogni 10 secondi. Monitorare (7) e registrare la pressione almeno a questi intervalli. Il calo di temperatura deve essere limitato a 10°C al minuto.
2		Arrestare la pompa (1H)
3	Chiudere lentamente la valvola (2C), riducendo la pressione a una velocità inferiore a 1,7 bar ogni 10 secondi. Monitorare (7) e registrare la pressione almeno a questi intervalli.	
4	Arrestare la pompa (1C)	
5	Scaricare i fluidi che potrebbero causare corrosione o incrostazioni in condizioni di non flusso attraverso la valvola di scarico (4C).	
6		Scaricare i fluidi che potrebbero causare corrosione o incrostazioni in condizioni di non flusso attraverso la valvola di scarico (4H).

Per l'arresto parziale, si applicano gli stessi limiti per le variazioni di pressione e temperatura.

Nota: questo è solo un esempio di una possibile configurazione del sistema. Altri circuiti (ad esempio, per applicazioni di refrigerazione - vedere il documento GPHE IOM-REFRIG, per applicazioni di ammina - vedere il documento GPHE IOM-START), potrebbero richiedere una configurazione o una procedura diversa. L'integratore del sistema ha la responsabilità finale di garantire che i componenti e la logica di controllo siano corretti, in modo che lo scambiatore di calore funzioni entro i gradienti di pressione e temperatura consentiti specificati sopra.

11.3. Funzionamento

Gli scambiatori di calore a piastre APV sono progettati in base a temperature predefinite, perdite di carico ammissibili, pressioni di progetto e composizioni dei fluidi.

⚠ DANGER

- Il superamento delle temperature e delle pressioni di progetto può essere dannoso per l'apparecchiatura e il personale e deve essere evitato.
- È necessario evitare variazioni improvvise delle pressioni e delle temperature di esercizio. Il raffreddamento a shock dell'APV GPHE può causare perdite, a causa della contrazione improvvisa delle guarnizioni di tenuta.
- I cicli di temperatura e pressione devono essere limitati alle variazioni di velocità specificate nella Sezione 11-1 (avvio e arresto).

Le deviazioni dalla composizione del fluido progettata possono causare la corrosione delle piastre e il danneggiamento delle guarnizioni, anche se le deviazioni si verificano in periodi di tempo relativamente brevi.

Prima di iniziare il funzionamento, è necessario assicurarsi che i fluidi non superino il livello di resistenza alla corrosione dei materiali scelti per lo scambiatore di calore. Anche l'acqua non trattata può contenere un livello sufficientemente alto di contenuto corrosivo (ad esempio, di cloruro) che può attaccare la superficie della lastra. Una temperatura elevata può accelerare il processo di corrosione. Per maggiori informazioni, visitare il sito www.spxflow.com.

Una volta raggiunte le normali condizioni di funzionamento, è necessario controllare regolarmente la temperatura e le perdite di carico. L'aumento delle perdite di pressione e/o la diminuzione della temperatura possono indicare una riduzione delle prestazioni dello scambiatore di calore. È necessario indagare per determinarne la causa. Vedere la sezione 15.0 Risoluzione dei problemi.

Per i GPHE DuoSafety, è necessario effettuare regolari ispezioni esterne dei bordi del pacco piastre per verificare la presenza di perdite, poiché queste iniziano a essere piuttosto piccole e possono evaporare rapidamente. Se la pulizia CIP viene effettuata a intervalli regolari, controllare circa 30 minuti dopo l'avvio della circolazione del liquido CIP caldo, ispezionando accuratamente il pavimento sotto il pacco piastre per verificare la presenza di eventuali gocce. Le perdite sono più facilmente rilevabili se l'area sotto il pacco piastre è asciutta prima dell'inizio della procedura di ispezione. Se il pavimento non è asciutto, è necessario spruzzare un liquido indicatore sul pavimento e sul pacco piastre per rilevare gocce di prodotto o CIP dallo scambiatore di calore.

12. MANUTENZIONE

⚠ DANGER

Non aprire mai un GPHE pressurizzato.

WARNING

- Non aprire mai un GPHE prima che l'apparecchiatura sia al di sotto dei 38°C.
- Non aprire mai un GPHE mentre le tubazioni sono collegate alle griglie della punteria o del connettore.

12.1. Smontaggio

Chiudere le valvole di intercettazione e scaricare il più possibile lo scambiatore di calore. Scollegare le tubazioni collegate alla griglia della punteria o del connettore. Misurare e registrare la dimensione compressa del pacco piastre prima di allentare i tiranti.

L'allentamento e il serraggio dei tiranti degli scambiatori di calore a piastre della serie APV possono essere effettuati normalmente con chiavi a cricchetto. Gli scambiatori di calore a piastre più grandi possono richiedere attrezzature idrauliche o convertitori di coppia pneumatici/elettrici.

WARNING

Come per qualsiasi recipiente imbullonato, i bulloni non devono essere allentati o serrati indiscriminatamente. Utilizzare una sequenza che bilanci l'apertura sui lati destro e sinistro dello scambiatore di calore per tutto il processo.

Nel processo seguente, la dimensione X è la dimensione iniziale compressa del pacco lastre (**Figura 41**).

- 1) Allentare tutti i tiranti con incrementi di 3 mm fino a "X + 5%". A questo punto è possibile rimuovere i tiranti sopra e sotto le porte, se applicabili.
- 2) Allentare i restanti tiranti con incrementi fino a 6 mm fino a "X + 10%".
- 3) Rimuovere tutti i tiranti tranne quelli da 1 a 4 per gli scambiatori di calore a piastre in cui la distanza tra i tiranti 1 e 3 è inferiore a 1200 mm. Allentare i tiranti da 1 a 4, procedendo in quest'ordine, con incrementi di max. 12,5 mm finché tutti i tiranti non si allentano.
- 4) Rimuovere tutti i tiranti tranne quelli da 1 a 6 per gli scambiatori di calore a piastre in cui la distanza tra i tiranti 1 e 3 supera i 1200 mm. Allentare i tiranti da 1 a 6, procedendo in quest'ordine, con incrementi di max. 12,5 mm finché tutti i tiranti non si allentano.
- 5) Quando si utilizzano strumenti di serraggio idraulici, assicurarsi che ogni tirante sia allentato in modo approssimativo (+/- 3 mm) durante l'apertura.

- 6) Quando il pacco piastre è completamente sganciato e i tiranti sono stati rimossi, l'APV GPHE può essere aperto spingendo la punteria contro il supporto terminale.

⚠ DANGER

Indossare sempre guanti di protezione e maniche antitaglio quando si maneggiano piastre o altri oggetti con bordi taglienti (dadi, barre di fissaggio, schermi di sicurezza, ecc.). Vedere **Figura 44**.

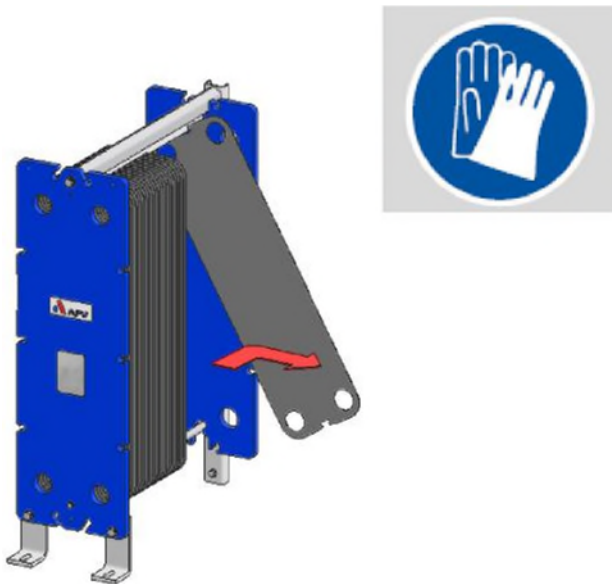


Figura 44: Precauzioni per la rimozione delle lastre

⚠ WARNING

Durante la manutenzione, fissare la punteria al supporto di estremità per evitare uno spostamento accidentale.

Separare con cura la confezione delle piastre per evitare di danneggiare le guarnizioni o le piastre. Rimuovere le piastre facendo scorrere la parte inferiore di ciascuna piastra all'indietro e poi lateralmente dalla barra superiore e quindi rimuovendole dal telaio (**Figura 44**).

12.2. Ispezione

Controllare che la parte anteriore e posteriore di ogni piastra sia pulita e priva di detriti. L'accumulo di prodotto e le incrostazioni riducono le prestazioni dello scambiatore di calore ed è necessaria la pulizia - vedere la Sezione 12.3.

Controllare che ogni piastra non presenti crepe o fori. Alcune crepe possono non essere facilmente visibili e richiedono un'ispezione con colorante penetrante per essere individuate.

Le guarnizioni devono essere accuratamente controllate per verificare la presenza di tagli, appiattimenti, crepe, fragilità, rotture e il corretto inserimento nella scanalatura della guarnizione. La scanalatura della guarnizione nella piastra non deve presentare distorsioni o pieghe.

L'intera guarnizione e le superfici di tenuta delle piastre devono essere completamente prive di detriti, poiché qualsiasi materiale estraneo provoca perdite e può danneggiare la guarnizione. Quando si installano le guarnizioni a clip, è necessario effettuare un'ispezione accurata per verificare che sotto la guarnizione installata non vi siano detriti o colla provenienti da guarnizioni precedenti, che potrebbero causare perdite.

12.3. Pulizia

L'APV GPHE può essere pulito senza essere aperto (cioè, clean-in-place, detto anche CIP) e manualmente. Lo scopo della pulizia è quello di rimuovere i depositi o il prodotto intrappolato sulle piastre.

12.4. Pulizia manuale

La pulizia manuale viene normalmente eseguita lavando le piastre con una spazzola morbida non metallica, acqua e un detergente (**Figura 45**).



I detersivi non devono essere aggressivi o corrosivi per le piastre o le guarnizioni. In caso di dubbio, contattare SPX FLOW.

I detersivi devono sempre essere utilizzati secondo le norme di sicurezza e le indicazioni del fornitore.

Si consiglia di appoggiare la piastra su una superficie piana durante la pulizia con la spazzola per evitare il rischio di piegare la piastra.

Se il GPHE APV è molto sporco, è necessario rimuovere tutti i detriti dalle superfici di tenuta della guarnizione quando si rimonta lo scambiatore di calore. Eventuali detriti possono causare guasti alle guarnizioni. Non dimenticate che per le guarnizioni senza colla, le superfici di tenuta della guarnizione devono essere controllate sia sulla superficie superiore che su quella inferiore della guarnizione.

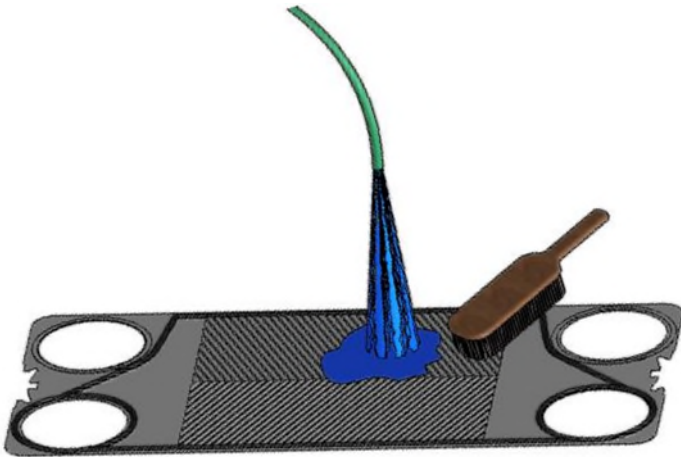


Figura 45: Pulizia manuale

12.5. Pulizia in loco

La pulizia in loco (CIP) si ottiene facendo circolare una soluzione detergente adeguata attraverso il GPHE APV invece di aprirlo. La CIP funziona meglio nella direzione opposta al flusso normale. È possibile ottenere buoni risultati anche con un flusso nella stessa direzione e a velocità superiori a quella del prodotto.

La soluzione detergente deve circolare a una velocità sufficiente per eliminare il prodotto. I prodotti a più alta viscosità richiedono generalmente un lavaggio a velocità più elevata per essere puliti correttamente.

È necessario prestare molta attenzione alla scelta di soluzioni e cicli di pulizia corretti per evitare di danneggiare le piastre e le guarnizioni. Data la grande varietà di esigenze di pulizia, ogni utente è responsabile di determinare il metodo di pulizia migliore per la propria situazione. Si consiglia di rivolgersi a un fornitore di materiali di pulizia di fiducia per ottenere assistenza. Le capacità e la resistenza alla corrosione degli scambiatori di calore a piastre dipendono dalla pulizia del pacco piastre.

Esempio di pulizia CIP:

- Drenare i residui di prodotto, i mezzi di raffreddamento e di riscaldamento.
- Sciacquare con acqua fredda o tiepida.
- Far circolare la soluzione detergente calda.
- Risciacquare con acqua calda o con acqua calda addizionata di ammorbidente.
- Sciacquare con acqua fredda o tiepida.

In casi semplici, la pulizia può essere effettuata anche senza circolazione, ma versando una soluzione di liquido detergente nel sistema. Dopo un certo tempo di permanenza, sciacquare la soluzione con acqua pulita.

Se l'APV GPHE non è in funzione per un lungo periodo di tempo, è consigliabile svuotarlo, separare le piastre e pulire l'apparecchiatura. Dopo la pulizia, ricollocare leggermente il pacco piastre e coprirlo per proteggerlo dallo sporco e dai raggi UV. Consultare la sezione 10.0 sullo Stoccaggio.

Determinazione del sistema CIP corretto

L'APV GPHE deve essere aperto per l'ispezione a intervalli regolari. Ciò è necessario soprattutto durante il periodo iniziale di avviamento, finché non si è acquisita esperienza sull'efficacia del regime di pulizia. Con queste ispezioni, sarà gradualmente possibile determinare con grande certezza i tempi di circolazione, le temperature e le concentrazioni chimiche.

La pulizia insufficiente è spesso dovuta a:

- Velocità di circolazione insufficiente.
- Tempo o temperatura di pulizia insufficiente.
- Concentrazione insufficiente del detergente.
- Periodi di funzionamento eccessivi.

Soluzioni CIP accettabili

La definizione di una soluzione CIP accettabile è breve e precisa. Le incrostazioni sulle piastre devono essere rimosse senza danneggiare le piastre e le guarnizioni o ridurre la resistenza alla corrosione intrinseca. È importante non decomporre la pellicola passiva (protettiva) sull'acciaio inossidabile, che contribuisce a preservare la resistenza dell'acciaio alla corrosione. I seguenti esempi sono solo a scopo informativo. Ogni utente è responsabile di determinare il metodo di pulizia migliore per la propria situazione.

⚠ WARNING

Non utilizzare agenti contenenti cloro per non attaccare la piastra di trasferimento del calore.

Esempio di soluzione accettabile per applicazioni lattiero-casearie con piastre in AISI 316 e guarnizioni in NBR:

- Gli oli e i grassi vengono rimossi con un solvente per oli emulsionante in acqua, ad esempio BP-System Cleaner.
- Gli organici e i rivestimenti grassi vengono rimossi con Idrossido di sodio (NaOH) - concentrazione massima 2,0% e temperatura massima 85°C.
- I depositi di calcare minerale vengono rimossi con acido nitrico (HN03) - concentrazione massima 0,5% e temperatura massima 65°C.

WARNING

Un eccesso di acido nitrico può danneggiare gravemente le guarnizioni in NBR e in altre gomme.

È possibile utilizzare diverse alternative all'acido nitrico, ad esempio l'acido fosforico fino a una concentrazione massima del 5% e a una temperatura massima di 85°C. Consultare SPX FLOW per trovare tutti i regimi CIP alternativi possibili.

CAUTION

Lo scambiatore di calore deve essere risciacquato e drenato a fondo subito dopo il CIP. I residui del CIP possono causare corrosione se lasciati nello scambiatore di calore.

Per determinare la quantità corretta di prodotti chimici per la pulizia CIP, è necessario controllare il fluido di pulizia immediatamente prima del lavaggio. Se la concentrazione è troppo bassa, <0,5%, probabilmente lo scambiatore di calore a piastre non è pulito. Se la concentrazione è troppo alta, >1%, è possibile ridurre il consumo di sostanze chimiche.

12.6. Ispezione interna regolare APV DuoSafety

È necessario effettuare regolari ispezioni interne della coppia di piastre APV DuoSafety. SPX FLOW raccomanda almeno un'ispezione annuale per gli scambiatori di calore AISI316. Il GPHE APV deve essere aperto e la coppia di piastre DuoSafety APV deve essere separata. Controllare attentamente che le superfici interne non presentino tracce del prodotto/ liquido trattato nell'APV GPHE. Se l'ispezione visiva della superficie è difficile (ad esempio, perché il prodotto è trasparente), si raccomanda di spruzzare un colorante indicatore sulla superficie interna delle coppie di piastre.

Le incrostazioni tra la coppia di piastre APV DuoSafety indicano che almeno una delle piastre APV DuoSafety presenta un difetto. In questo caso, entrambe le piastre della coppia di piastre APV DuoSafety devono essere rimosse dall'APV GPHE.

12.7. Sostituzione della piastra

Prima di sostituire una piastra in uno scambiatore di calore, la nuova piastra deve essere verificata rispetto a quella da sostituire. La nuova targa deve essere identica in tutto e per tutto.

Il disegno del cliente fornito con lo scambiatore di calore fornisce informazioni sul materiale, sulla foratura degli attacchi, sulle guarnizioni e sulla posizione di ciascuna piastra nello scambiatore di calore.

Nota: durante l'installazione, **alternare sempre le piastre di destra e di sinistra.** A titolo puramente semplificato, nel diagramma di disposizione delle piastre sono indicati interi blocchi di piastre identiche a destra o a sinistra. Il numero totale di ciascuno è indicato. Le piastre di flusso verticali possono essere cambiate da sinistra a destra o viceversa girando la piastra.

12.8. Sostituzione della guarnizione

Per l'ordinazione dei ricambi originali APV e per il rifacimento delle guarnizioni, consultare la sezione 14.0: "Ricambi, identificazione e ordinazione".

Le guarnizioni degli scambiatori di calore a piastre sono fissate alle singole piastre con uno dei due metodi, incollate o a clip. Le guarnizioni incollate sono fissate con un adesivo termoplastico che viene polimerizzato a caldo per garantire la massima resistenza. Le guarnizioni Paraclic clip-in sono fissate alle piastre da piccoli nodi lungo il perimetro e le aree di ingresso della guarnizione che si innestano nei fori corrispondenti sulla piastra. Le guarnizioni EasyClip sono fissate alle piastre mediante linguette lungo il perimetro e le aree di ingresso della guarnizione, che si inseriscono nelle fessure corrispondenti della piastra.

Rimozione delle vecchie guarnizioni

Per rimuovere le guarnizioni a clip, è possibile estrarre con cautela la guarnizione dalla piastra. Se la guarnizione deve essere riutilizzata, tirarla lentamente per evitare di strappare le clip o di stirare la guarnizione.

Per rimuovere le guarnizioni incollate, il legame tra la piastra e la guarnizione viene ammorbidito utilizzando una torcia a propano per riscaldare la piastra dal lato non sigillato direttamente dietro la guarnizione. Quando l'adesivo si ammorbidisce, utilizzare le pinze per estrarre la guarnizione dalla scanalatura. Continuare questa procedura fino a rimuovere l'intera guarnizione.



Il surriscaldamento delle piastre può causare scolorimento e danni.

Le guarnizioni incollate con PLIOBOND possono essere allentate e rimosse mettendo la piastra con la guarnizione in acqua a 100°C.

Pulizia

Per rimuovere le tracce residue di vecchio adesivo, grasso o sporco dalle scanalature delle guarnizioni, utilizzare un solvente come l'acetone o un prodotto commerciale per la rimozione delle guarnizioni. Non utilizzare abrasivi per pulire le scanalature della guarnizione. La superficie della scanalatura della guarnizione deve essere assolutamente pulita per le piastre con guarnizioni incollate.

Per le guarnizioni incollate, è importante che l'agente sgrassante sia evaporato prima dell'applicazione della colla. In genere, l'agente sgrassante evapora in circa 15 minuti a 20°C. Consultare il produttore dell'agente sgrassante per conoscere il tempo di evaporazione corretto. Si consiglia di pulire le superfici di incollaggio delle guarnizioni con carta vetrata a grana fine anziché con un prodotto sgrassante.

Fissaggio di guarnizioni incollate

Per applicare le nuove guarnizioni di ricambio, applicare un sottile strato uniforme di adesivo 3M formula EC-1099 alla scanalatura della guarnizione della piastra. L'adesivo può essere steso in modo uniforme con un piccolo pennello acido imbevuto di acetone. Lasciare asciugare l'adesivo finché non diventa appiccicoso, circa 30 secondi. Premere saldamente la guarnizione in posizione, iniziando da un angolo della piastra e proseguendo lungo tutta la lunghezza della piastra. L'intera guarnizione deve essere saldamente in posizione senza torsioni o urti.

Ogni piastra deve essere impilata in modo ordinato su una superficie piana e pulita nell'ordine in cui verrà installata. Prestare particolare attenzione a non spostare le guarnizioni dalla loro posizione. Dopo che tutte le piastre sono state reincollate, possono essere collocate nel telaio. Il telaio viene serrato in base alla Sezione 9.6 fino a una dimensione del platage superiore di circa il 10% rispetto al platage massimo compresso specificato sul disegno del cliente.

Il trattamento termico è essenziale per polimerizzare l'adesivo e ottenere la massima forza di adesione. Per riscaldare il pacchetto di piastre si utilizza vapore o acqua calda. Collegare una linea di vapore desurriscaldato a bassa pressione a una porta superiore e aumentare lentamente la temperatura del pacco piastre ad almeno 105°C. Mantenere la temperatura per almeno tre ore.

Se il vapore non è disponibile, si può utilizzare l'acqua calda con gli stessi requisiti di temperatura e tempo del vapore.

Dopo il tempo necessario, lasciare che lo scambiatore di calore si raffreddi naturalmente a temperatura ambiente e completare il serraggio nella misura richiesta secondo la sezione 9.6.

Fissaggio delle guarnizioni Paraclip

Le guarnizioni Paraclip non incollate sono un'alternativa alle guarnizioni incollate che semplifica la ri-guarnizione in loco. Le guarnizioni hanno una serie di piccoli nodi o sporgenze modellati nella parte inferiore della guarnizione. Queste sporgenze si inseriscono nelle fessure corrispondenti situate intorno alla periferia della piastra e delle aree di porta, fissando la guarnizione alla piastra (**Figura 46**). Quando si stringe lo scambiatore di calore a piastre, si garantisce una tenuta completa e sicura.

Per applicare una guarnizione Paraclip, la guarnizione viene disposta sulla piastra nella sua posizione corretta. Le sporgenze vengono premute con forza nelle fessure corrispondenti delle piastre. Dopo l'installazione della guarnizione, la piastra può essere installata immediatamente nel telaio in preparazione del serraggio.

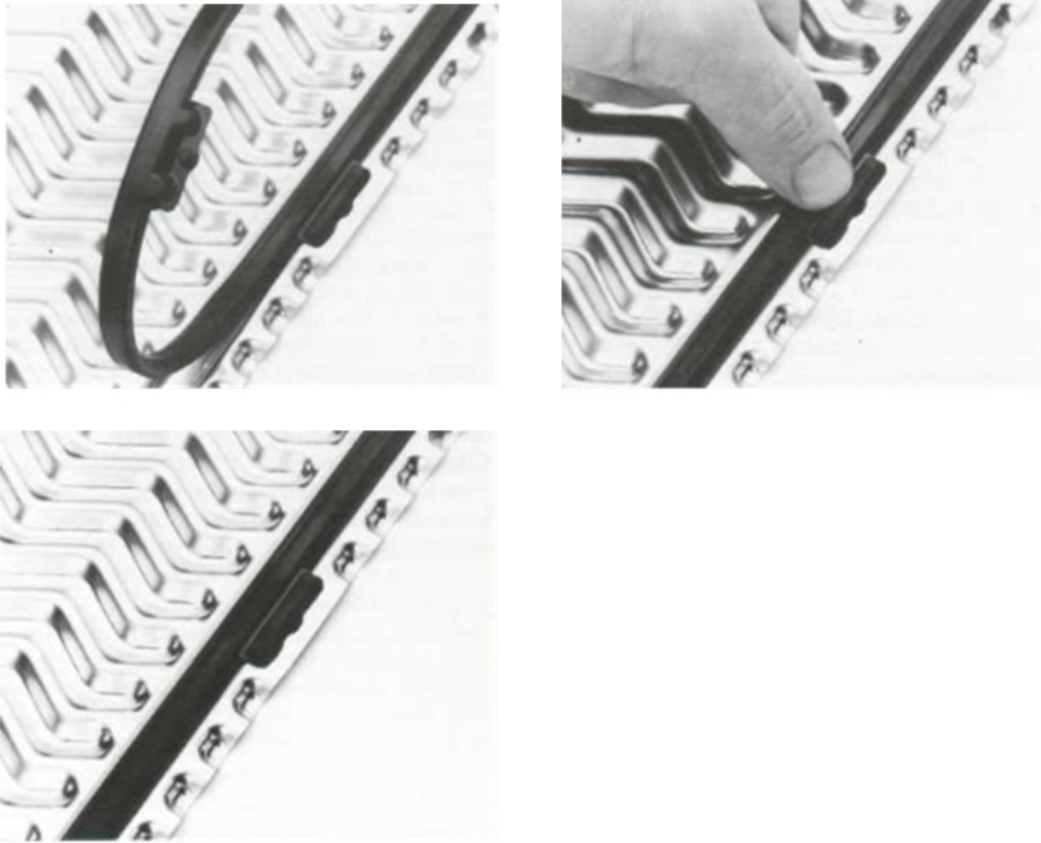


Figura 46: Fissaggio delle guarnizioni Paraclip

Fissaggio delle guarnizioni EasyClip

Le guarnizioni EasyClip non incollate sono un'alternativa alle guarnizioni incollate che semplifica la ri-guarnizione in loco. Per fissare la guarnizione, esercitare una pressione per espandere le 2 linguette nelle 2 fessure della piastra. L'effetto spinato (amo da pesca) fissa la guarnizione alla piastra, infatti ora ci vuole più forza per rimuovere la guarnizione che per applicarla. Queste linguette si inseriscono nelle fessure corrispondenti situate intorno alla periferia della piastra e delle aree di porta, fissando la guarnizione alla piastra (**Figura 47**). Quando si stringe lo scambiatore di calore a piastre, si garantisce una tenuta completa e sicura.

Per applicare una guarnizione EasyClip, la guarnizione viene disposta sulla piastra nella sua posizione corretta. Le sporgenze vengono premute con forza nelle fessure corrispondenti delle piastre. Dopo l'installazione della guarnizione, la piastra può essere installata immediatamente nel telaio in preparazione del serraggio.

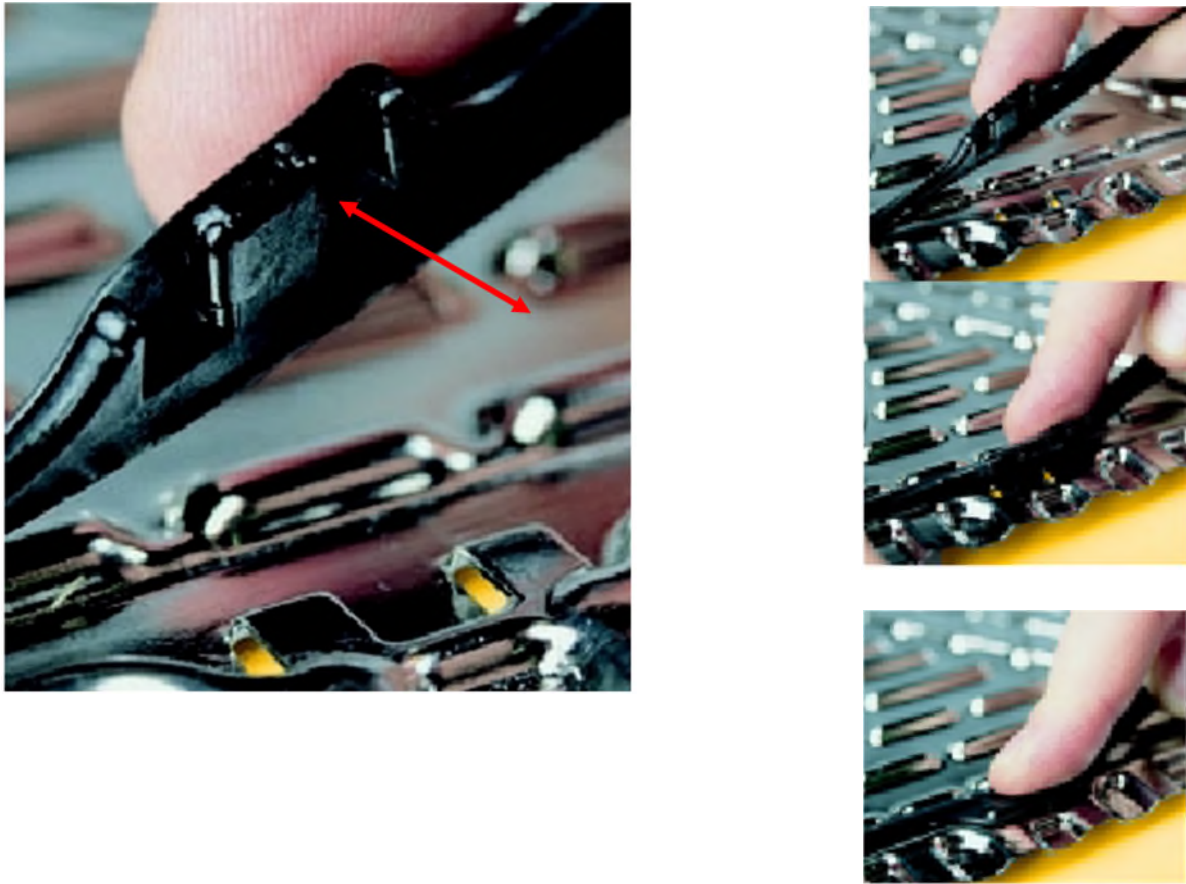


Figura 47: Fissaggio delle guarnizioni EasyClip

Guarnizioni a doppia clip

Le guarnizioni a doppia clip non incollate, disponibili solo sulla piastra Mira, sono un'alternativa alle guarnizioni incollate che semplifica la ri-guarnizione in loco. Per fissare la guarnizione, fare pressione per spostare la linguetta superiore nella fessura sul lato posteriore della piastra. La linguetta inferiore si appoggia sul lato superiore della piastra per fissare la guarnizione alla piastra. Queste linguette si inseriscono nelle fessure corrispondenti situate intorno alla periferia della piastra e delle aree di porta, fissando la guarnizione alla piastra (**Figura 48**). Quando si stringe lo scambiatore di calore a piastre, si garantisce una tenuta completa e sicura.

Per fissare una guarnizione a doppia clip, la guarnizione viene stesa sulla piastra nella sua posizione corretta. Le sporgenze vengono premute con forza nelle fessure corrispondenti delle piastre. Dopo l'installazione della guarnizione, la piastra può essere installata immediatamente nel telaio in preparazione del serraggio.

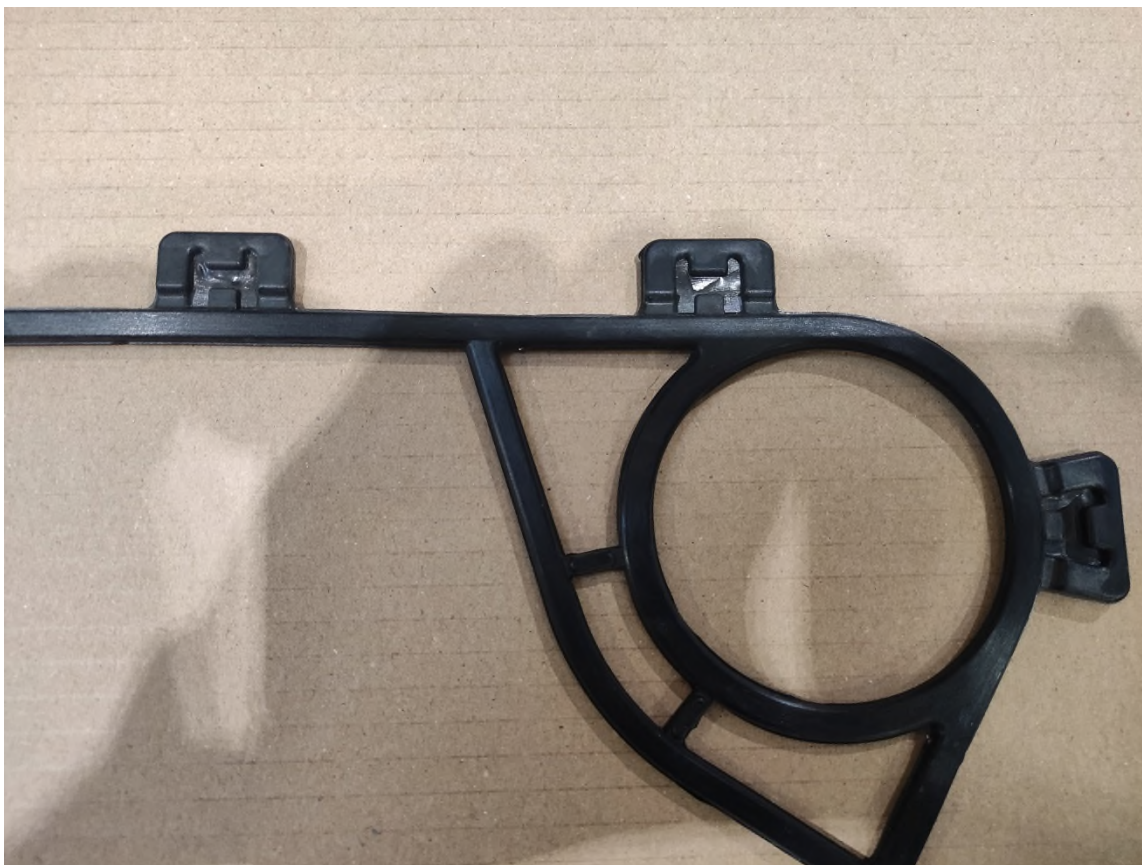


Figura 48: Guarnizione a doppia clip

12.9. Riasssemblaggio

Seguire le indicazioni delle sezioni 9.4, 9.5 e 9.6 (passi da 1 a 6) per il rimontaggio dopo l'evento di manutenzione.

Indipendentemente dal fatto che si tratti di piastre nuove o vecchie o di un mix di piastre nuove e vecchie, le piastre devono sempre essere compresse fino al contatto completo. A causa delle tolleranze, il contatto completo della piastra viene raggiunto tra il passo massimo e il passo minimo compresso. Il contatto completo della piastra è indicato da un rapido aumento della forza di compressione.

⚠ WARNING

- Una forza di serraggio insufficiente può causare perdite.
- Non serrare mai al di sotto del passo minimo indicato sul disegno del cliente.

⚠ CAUTION

Per evitare perdite, non serrare mai a un passo più rilassato della chiusura precedente.

Controllare la tenuta dello scambiatore di calore prima di collegare i tubi sulla punteria.

Dopo qualsiasi modifica, è necessario eseguire una prova di pressione idraulica prima di mettere in funzione l'apparecchiatura. Si raccomanda una prova di tenuta a 1,1 volte la pressione di esercizio. Per la procedura dettagliata di prova di pressione sul campo, consultare il documento GPHE IOM-FIELD.

12.10. Manutenzione del filtro in linea

Il filtro in linea, se fornito, deve essere pulito a intervalli regolari (**Figura 49**). La frequenza dipende dal contenuto e dalle dimensioni dei detriti presenti nel fluido da filtrare. Un aumento della caduta di pressione sul GPHE dell'APV indica la necessità di una pulizia.

Pulire il filtro in linea in questa sequenza:

- Arrestare la pompa di circolazione del fluido.
- Chiudere la valvola sul lato del filtro.
- Scaricare il lato filtro.
- Rimuovere la flangia cieca con guarnizione integrale sulla punteria.
- Estrarre con cautela il filtro in linea attraverso la punteria.
- Pulire il filtro con acqua e spazzola. È possibile utilizzare un sapone che non danneggi il materiale filtrante.
- Prima di reinserire il filtro in linea, si raccomanda di lavare eventuali detriti persi dalla porta in cui è installato il filtro.
- Reinserire con cautela il filtro nella porta di ingresso del fluido attraverso la punteria.
- Controllare che la guarnizione sia in posizione sulla flangia cieca.
- Posizionare la flangia cieca sulla punteria.
- Aprire la valvola sul lato del filtro e rilasciare l'aria.
- A questo punto è possibile avviare la pompa di circolazione.

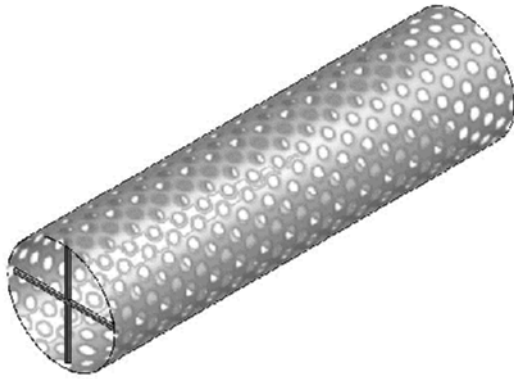


Figura 49: Filtro in linea

12.11. Manutenzione preventiva

Un programma di manutenzione preventiva contribuirà a mantenere il funzionamento delle APV GPHE a livelli ottimali. La frequenza delle ispezioni di manutenzione dipende da una serie di ragioni, alcune delle quali sono:

- Orari di produzione.
- Condizioni del prodotto/processo.
- Requisiti per le ispezioni regolamentari.
- Progettazione e funzionamento dell'intero sistema.
- Diminuzione dell'efficienza del PHE.
- Arresto programmato.
- Requisiti del cliente/utente finale.

L'appendice 2 contiene una lista di controllo per la manutenzione preventiva.

13. ACCESSORI

13.1. Chiavi di serraggio manuali

Per la maggior parte degli scambiatori di calore a piastre APV sono disponibili chiavi di serraggio manuali per consentire l'apertura e la chiusura sul campo. Per gli scambiatori di calore di medie e grandi dimensioni sono disponibili chiavi a cricchetto specifiche per i tiranti. I modelli T4, Junior, H17, SR1, TR1 e SR2 utilizzano chiavi a scatola della misura corretta. Per serrare gli scambiatori di calore con aperture $\geq 203,2$ mm è necessario un dispositivo di serraggio elettrico.

13.2. Apparecchiature per il serraggio elettrico

Chiave pneumatica

Per facilitare la chiusura e il serraggio di scambiatori di calore di grandi dimensioni o di scambiatori di calore a piastre contenenti un numero elevato di piastre, sono disponibili chiavi di serraggio pneumatiche (singole o doppie) in due modelli. La **Tabella 2** mostra i serratori pneumatici consigliati per gli scambiatori di calore di piccole dimensioni con apertura delle porte $\leq 152,4$ mm e per gli scambiatori di calore di grandi dimensioni con apertura delle porte $> 152,4$ mm. La **Tabella 3** fornisce una descrizione di ciascun modello di avvitatore. I modelli indicati nelle **Tablelle 2 e 3** possono essere sostituiti da altri avvitatori pneumatici compatibili o equivalenti.

I gruppi di serraggio richiedono aria pulita e lubrificata a un minimo di 90 psig all'ingresso del filtro-regolatore. Il consumo d'aria è di 25 scfm a pieno carico o 40 scfm a vuoto per ciascun avvitatore.

DIMENSIONE DELLA PORTA	SINGOLO PT-5	DUALE PT-5	SINGOLO PT-7	DUALE PT-7
GPHE con apertura di porta $\leq 152,4$ mm.	BUONO	MIGLIORE		
GPHE con apertura di porta $> 152,4$ mm.			BUONO	MIGLIORE

Tabella 2: Raccomandazioni per le chiavi pneumatiche

MODELLO DI SERRAGGIO	GUIDA	VELOCITÀ	PESO (OGNUNO)
PT-5	25,4 mm	1 AVANTI 1 INVERSA	27 kg
PT-7	25,4/12,7 mm	2 AVANTI 2 INVERSA	36 kg

Tabella 3: Dati sul serraggio

Serraggio idraulico

L'attrezzatura di serraggio idraulica può essere utilizzata al posto delle chiavi pneumatiche per la chiusura e il serraggio di scambiatori di calore di grandi dimensioni ed è consigliata per gli scambiatori di calore con aperture $\geq 203,2$ mm. L'attrezzatura di serraggio idraulica aumenta gli incrementi di chiusura, riducendo così il tempo di chiusura degli scambiatori di calore di grandi dimensioni. Contattare la fabbrica per istruzioni dettagliate.

13.3. Schermo di sicurezza

Per gli scambiatori di calore a piastre nuovi o esistenti può essere fornito uno schermo di sicurezza. Sono consigliati quando i liquidi corrosivi o le alte temperature rappresentano un pericolo per la sicurezza del personale in prossimità dello scambiatore di calore. Lo schermo di sicurezza è realizzato in acciaio inox piegato e viene appeso alla barra superiore o ai tiranti dello scambiatore di calore a piastre per facilitarne l'installazione e la rimozione. Lo schermo di sicurezza racchiude completamente il pacco piastre nella parte superiore e laterale ed è aperto nella parte inferiore per consentire il rilevamento delle perdite. Vedere **Figura 50**.

13.4. Filtro in linea

Per le applicazioni industriali che prevedono la presenza di fibre o particelle che potrebbero sporcare le piastre dello scambiatore di calore o ostruire i passaggi dello stesso, si raccomanda un filtro in linea.

Il filtro in linea viene inserito nella porta di ingresso del fluido dello scambiatore di calore attraverso un'apertura nella punteria e chiuso con un coperchio a flangia cieco (**Figura 51**).

La dimensione delle maglie del filtro in linea è in genere compresa tra 2,0 mm e 2,5 mm e dipende dalla distanza tra le piastre di trasferimento del calore.

Se si acquista un filtro in linea per un APV GPHE esistente, verificare se lo scambiatore di calore a piastre è predisposto per l'installazione di un filtro in linea. Potrebbero essere necessarie ulteriori modifiche.



Figura 51: Filtro in linea

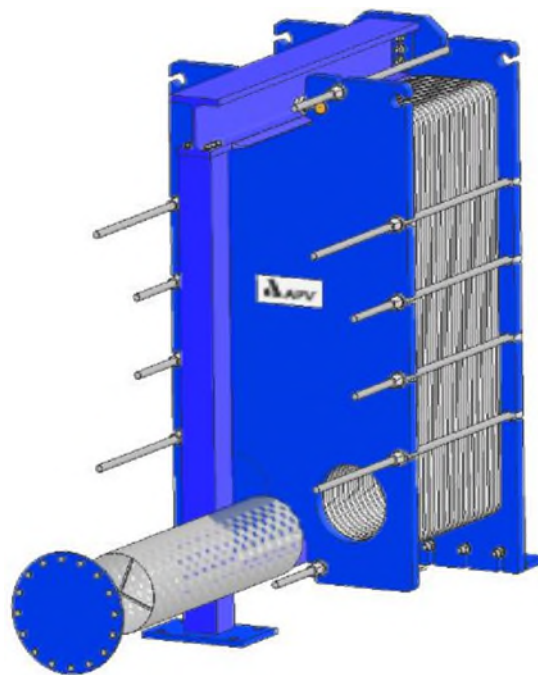


Figura 50: Schermo di sicurezza

13.5. Vassoio di raccolta

Il vassoio di raccolta è una scatola rettangolare in acciaio inox 304 (aperta in alto) con pareti di altezza tipica di 50 mm e spessore di 18 GA (**Figure 52, 53 e 54**). La lunghezza è in genere prevista per ospitare il numero massimo di lastre in un telaio. La larghezza varia da 50 mm a 152 mm in più rispetto alla larghezza della piastra. Il vassoio di raccolta è installata sotto il pacco piastre, sopraelevato rispetto al pavimento, e di solito si inclina con un piccolo angolo verso la testata. All'estremità della testa del vassoio di raccolta è fissato uno scarico per consentire la raccolta dei fluidi raccolti dal vassoio di raccolta. Ogni sito di produzione può avere un metodo unico per fissare il vassoio di raccolta allo scambiatore di calore a piastre. I due paragrafi successivi forniscono esempi di metodi di installazione dei vassoi di raccolta.

Il vassoio di raccolta della Figura 52 è fissato all'interno della testa in corrispondenza dei bulloni del piede e all'interno del supporto terminale in corrispondenza dei bulloni del piede. Il vassoio di raccolta della Figura 53 è fissato ai tiranti laterali inferiori. Questi due tipi di vassoi possono essere installati sul pavimento estendendo le linguette di fissaggio nella Figura 52 o le lunghezze dei morsetti nella Figura 53.

Quando l'APV GPHE è isolato, è possibile installare un vassoio di raccolta (vedere la sezione 13.6). Il vassoio di raccolta (Figura 54) è dotato di blocchi di supporto fissati alla superficie inferiore del vassoio di raccolta e questi blocchi sono fissati sotto i piedini

dello scambiatore di calore a piastre con il vassoio di raccolta appoggiato sul pavimento. L'isolamento racchiuderà lo scambiatore di calore a piastre e il vassoio di raccolta. Un'apertura nell'isolamento consente di accedere al vassoio.

13.6. Rivestimento isolante

Il rivestimento isolante è progettato per racchiudere lo scambiatore di calore a piastre con un sistema di gancio e chiusura "a valigia" per fissare i pannelli (**Figure 55 e 56**). I pannelli formano una struttura scatolare aperta sul fondo. Il rivestimento isolante non è progettato per sigillare completamente il pacco piastre, riducendo così il rischio di accumuli indesiderati.

Il rivestimento isolante fornisce una superficie esterna a temperatura sicura quando lo scambiatore a piastre funziona a temperature elevate e protegge il personale da lesioni in caso di fuoriuscita di liquido ad alta temperatura.

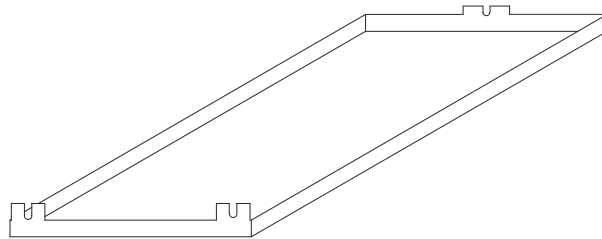


Figura 52: Vassoio di raccolta

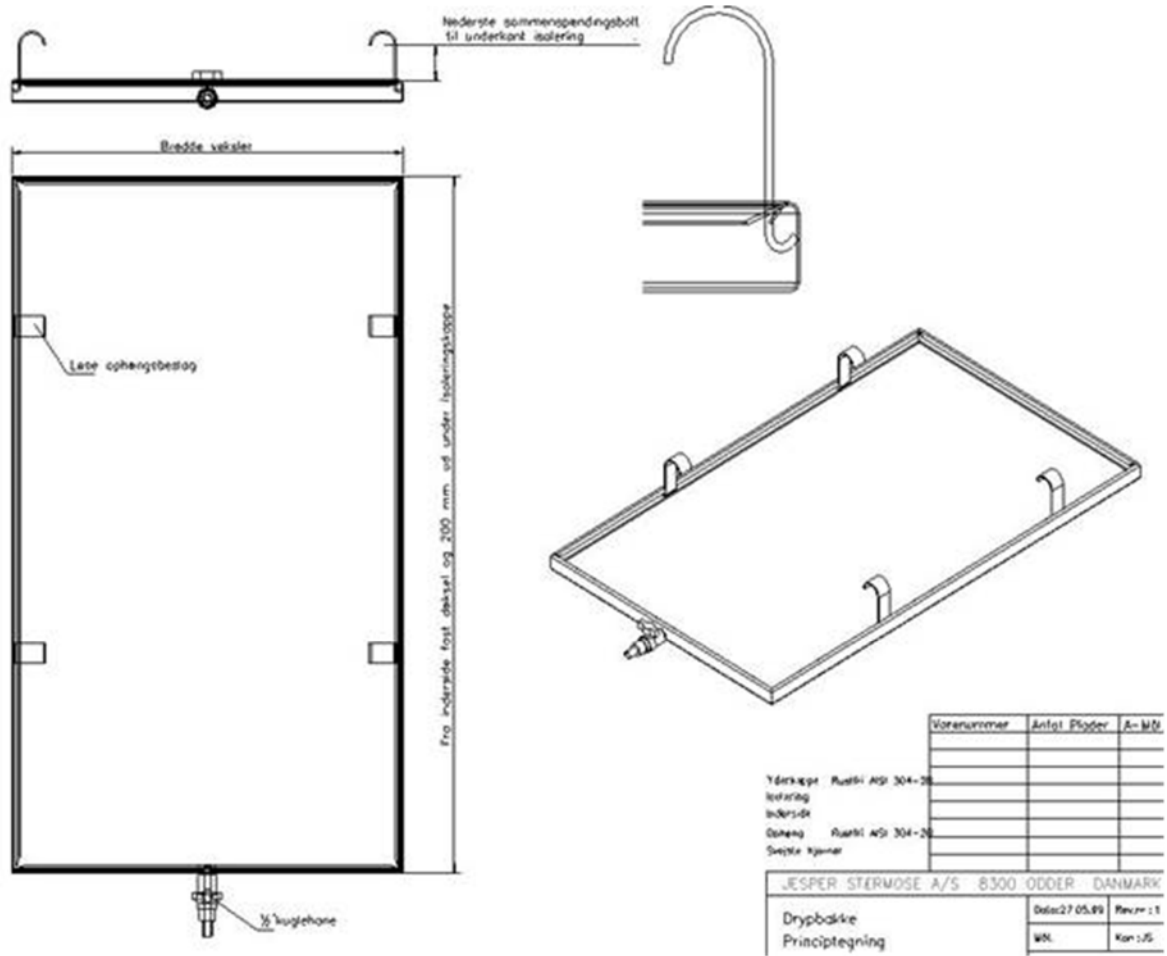


Figura 53: Vassoio di raccolta

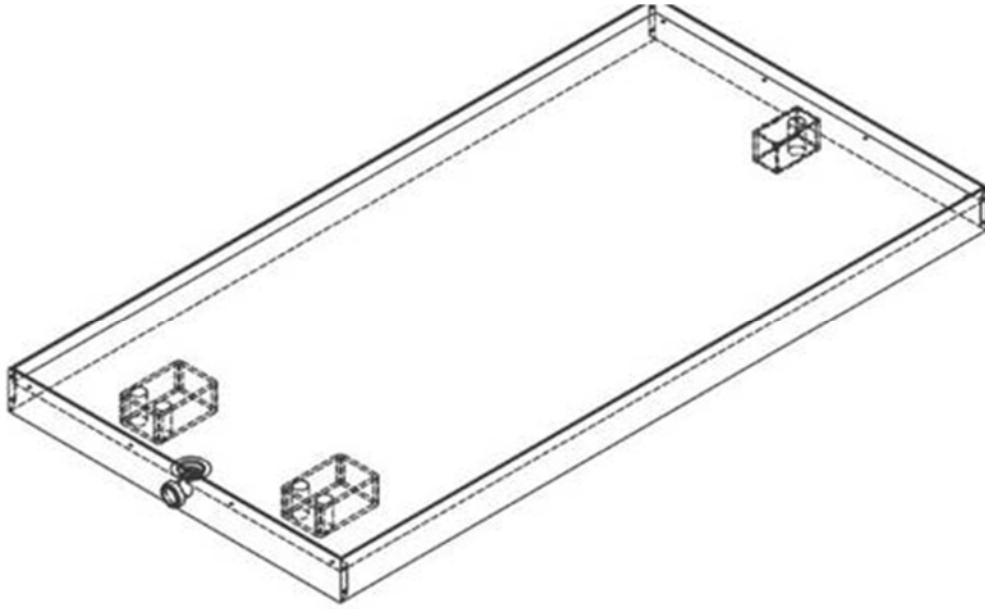


Figura 54: Vassoio di raccolta

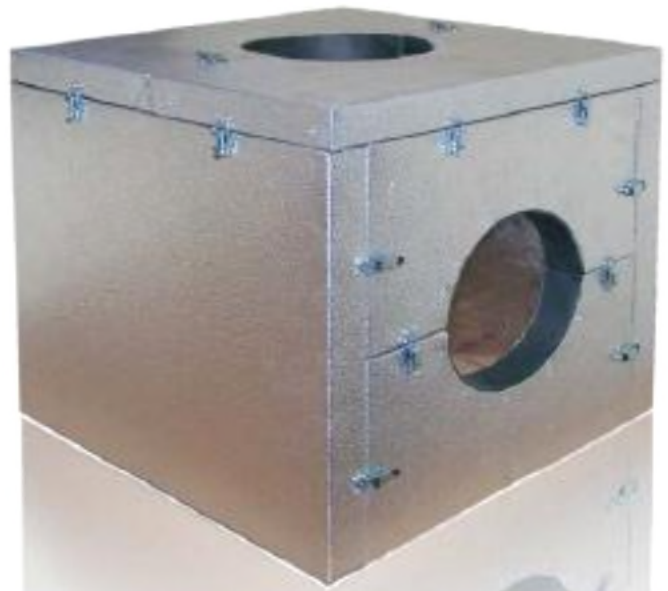


Figura 55: Rivestimento isolante

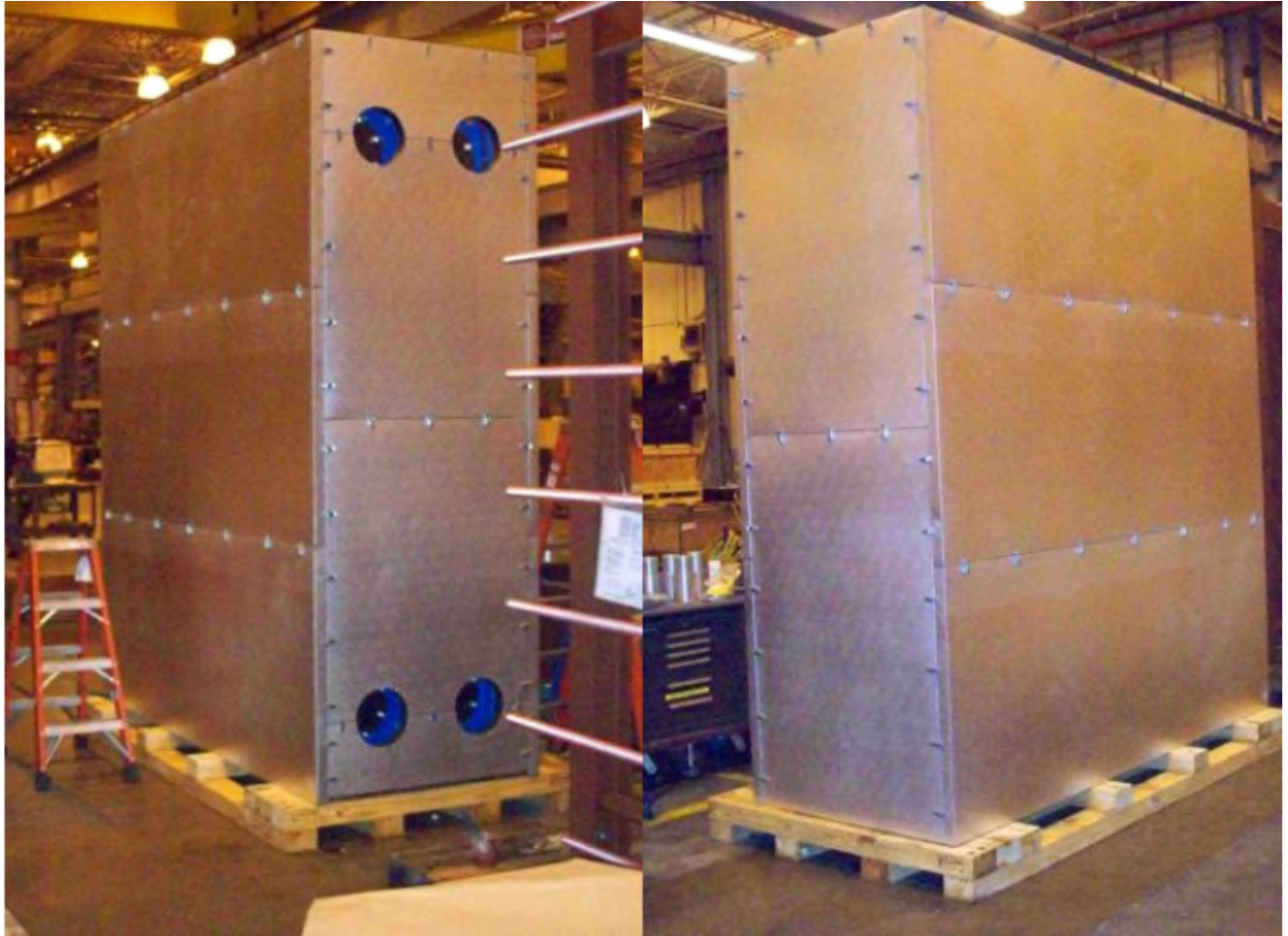


Figura 56: Rivestimento isolante

14. RICAMBI, IDENTIFICAZIONE E ORDINAZIONE

14.1. Identificazione delle parti di ricambio

A ogni pezzo di ricambio dell'APV GPHE viene assegnato un numero di articolo unico.

Per le guarnizioni e le piastre vedere i numeri di articolo sullo schema di disposizione delle piastre APV GPHE.

Su alcune targhe APV GPHE, le ultime quattro cifre del numero di articolo sono impresse anche vicino a un'estremità della targa. Su alcune guarnizioni, il numero di parte può essere stampato sulla guarnizione stessa. Il codice di punzonatura della piastra e l'inversione della piastra - destra e sinistra sono mostrati nella **Figura 57**.

La gestione delle piastre viene verificata in base alla porta inferiore che consente il flusso nel canale. Per la piastra destra, la porta inferiore destra consente al flusso di entrare o uscire dal canale.

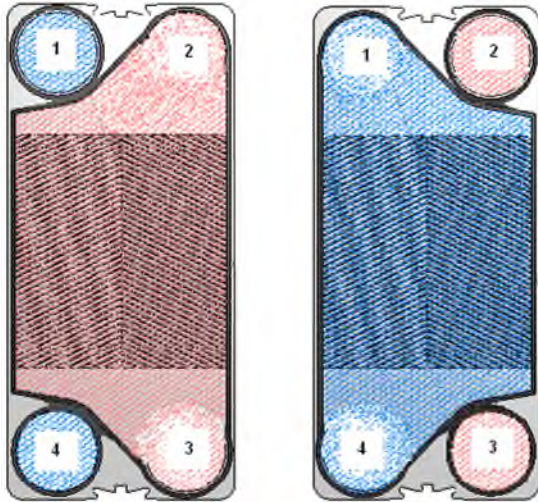


Figura 57: Piastra destra e sinistra

15. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE		
PROBLEMA	POSSIBILI CAUSE	SOLUZIONI SUGGERITE
Riduzione del trasferimento di calore	<ol style="list-style-type: none"> 1. La temperatura di ingresso o le portate non corrispondono al progetto originale. 2. Le superfici delle piastre si sono sporcate sul lato del prodotto o del servizio. 3. Congelamento. 	<p>Correggere le temperature o le portate in base alle condizioni di progetto.</p> <p>Aprire il GPHE e pulire le piastre oppure pulire le piastre (senza aprirle) facendo circolare un detergente adatto o invertendo il lavaggio per rimuovere i detriti.</p>
Aumento delle perdite di carico o riduzione della portata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le superfici delle piastre si sono sporcate sul lato del prodotto o del servizio. 2. I detriti bloccano i canali di scorrimento. 	<p>Aprire il GPHE e pulire le piastre (vedere la sezione 12.0). È necessario installare schermi o filtri per evitare che i detriti entrino nell'apparecchiatura.</p> <p>Invertire il lavaggio per rimuovere i detriti.</p>
Perdite visibili	<ol style="list-style-type: none"> 1. La pressione di esercizio supera il valore nominale dello scambiatore di calore. 2. Il GPHE non è serrato in modo adeguato alle condizioni operative. 	<p>Ridurre la pressione di esercizio al valore nominale del GPHE. Se l'apparecchiatura continua a perdere dopo la riduzione della pressione, le piastre o le guarnizioni potrebbero essere danneggiate o le</p>

	<p>3. Le superfici di tenuta delle piastre o delle guarnizioni possono essere danneggiate o sporche.</p> <p>4. Attacco chimico alle guarnizioni.</p>	<p>guarnizioni invecchiate e potrebbero richiedere la sostituzione.</p> <p>Serrare ulteriormente il GPHE con incrementi di 0,025 mm per piastra, controllando ogni volta che non vi siano ulteriori perdite. Non serrare al di sotto delle dimensioni minime indicate nel disegno del cliente. Se le perdite continuano, vedere il paragrafo seguente.</p> <p>Aprire il GPHE e ispezionare le piastre e le guarnizioni. Le guarnizioni non devono presentare tagli, crepe, detriti o punti piatti. Le guarnizioni senza colla non devono avere detriti sotto la guarnizione. Le targhe devono essere pulite e prive di pesanti graffi o ammaccature su entrambi i lati. Sostituire tutte le parti difettose.</p> <p>Identificare la fonte dell'attacco chimico e correggerla eliminando l'agente corrosivo o cambiando il materiale della guarnizione.</p>
<p>Contaminazione incrociata</p>	<p>1. Crepe in una o più lastre. Questi possono essere causati dall'affaticamento dovuto alla pressione.</p> <p>2. Fori nelle piastre causati dalla corrosione.</p>	<p>Aprire il GPHE e ispezionare le piastre. Sostituire le parti difettose. Identificare la fonte delle fluttuazioni di pressione e correggerla.</p> <p>Per identificare le fessure nelle lastre può essere necessario un test con colorante penetrante o un test alternativo in situ. In questo caso, contattate il vostro rappresentante SPX FLOW.</p> <p>Identificare la fonte di corrosione e correggerla eliminando l'agente corrosivo o cambiando il materiale della piastra.</p>

16. APPENDICI

APPENDICE 16.1 - Guarnizioni multipezzo

APPENDICE 16.2 - Lista di controllo per la manutenzione preventiva

APPENDICE 16.1 - Guarnizioni multipezzo

Guarnizioni di flusso

Le guarnizioni di flusso, utilizzate sulla piastra di flusso e sulla piastra di tenuta, sono in genere prodotte come guarnizioni in un unico pezzo. In alcuni casi sono necessarie guarnizioni di flusso in più pezzi, dove la configurazione in più pezzi è tipicamente utilizzata con coppie di piastre saldate. Il fluido sul lato saldato è in genere più aggressivo di quello sul lato della guarnizione di una coppia di piastre saldate. La guarnizione di flusso in più pezzi è composta da tre pezzi: la sezione principale e due sezioni angolari (**Figura 58**). La sezione principale conterrà il fluido meno aggressivo sul lato con guarnizione, mentre le sezioni angolari conterranno il fluido più aggressivo sul lato saldato.

Guarnizioni terminali

Le guarnizioni di estremità possono essere monoblocco o multiblocco. Le ragioni tipiche per l'utilizzo di guarnizioni terminali in più pezzi sono:

- Costo - la sezione principale della guarnizione può essere un materiale meno costoso per il fluido meno aggressivo e le sezioni angolari sono più costose per il fluido più aggressivo
- I modelli di piastre sono disponibili in varie lunghezze, ad esempio C063, C110, C134, C158 e C205.

Il numero di pezzi per la guarnizione terminale in più pezzi dipende dal modello di piastra e/o dal materiale della guarnizione utilizzata. Le guarnizioni terminali in Viton e Parator sono in genere costituite da cinque pezzi, di cui la sezione principale (**Figura 59**) e quattro sezioni angolari (**Figura 60**).

Le guarnizioni terminali per i modelli di piastre di varie lunghezze sono in genere create con uno dei due metodi. Il primo metodo è una guarnizione terminale in due pezzi, in cui due guarnizioni di flusso vengono tagliate a metà verticalmente. La metà destra e la metà sinistra creano la guarnizione terminale (**Figura 61**). Nel secondo metodo, uno dei modelli di piastra sarà disponibile solo con una guarnizione terminale in un unico pezzo. Le altre lunghezze della piastra utilizzeranno le guarnizioni terminali monopezzo e saranno tagliate di conseguenza per creare la guarnizione terminale multipezzo (**Figura 62**). La guarnizione terminale sarà a due pezzi per le piastre di lunghezza inferiore alla guarnizione terminale a un pezzo. La guarnizione terminale sarà a quattro pezzi per le piastre di lunghezza superiore alla guarnizione terminale a un pezzo. La guarnizione terminale in quattro pezzi sarà composta dalle due sezioni terminali e dalle due estensioni laterali.

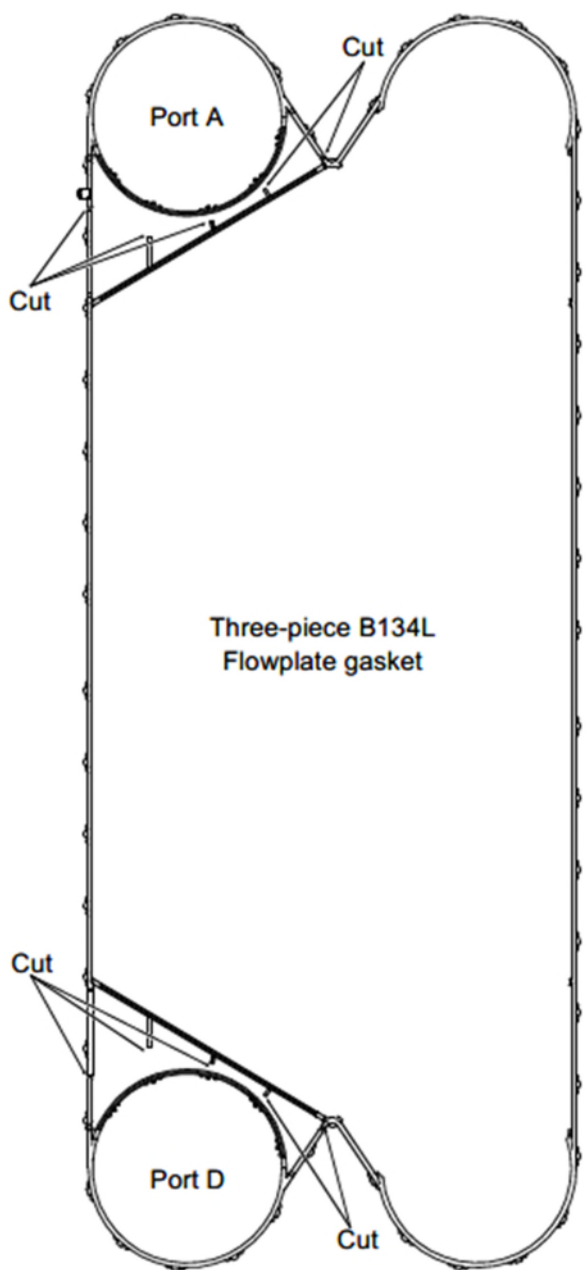


Figura 58: Guarnizione di flusso in più pezzi

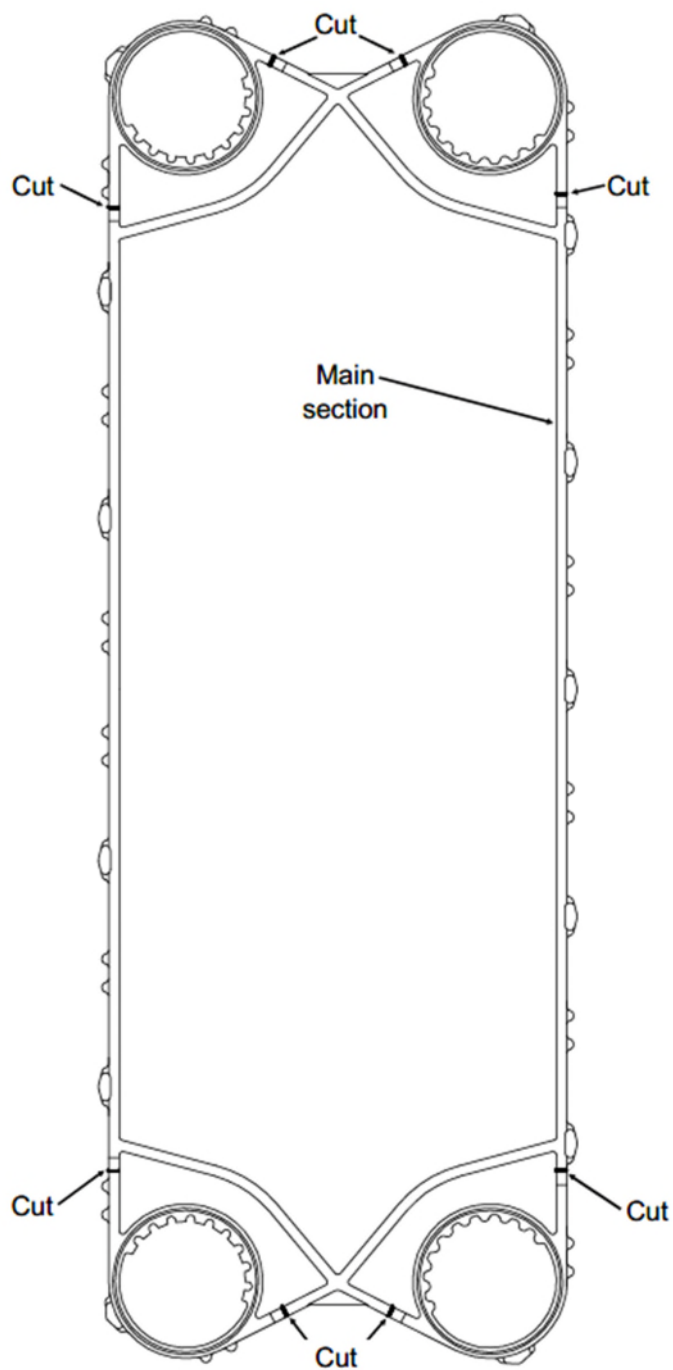


Figura 59: Guarnizione sezione principale

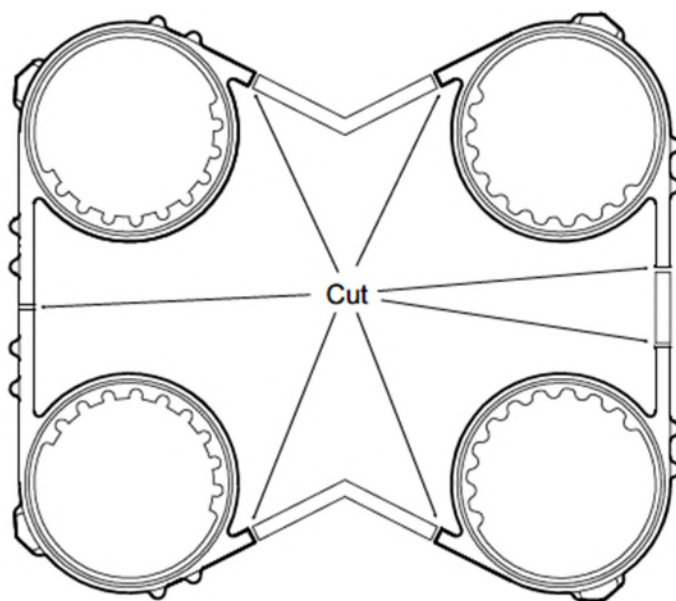


Figura 60: Sezioni angolari con guarnizione

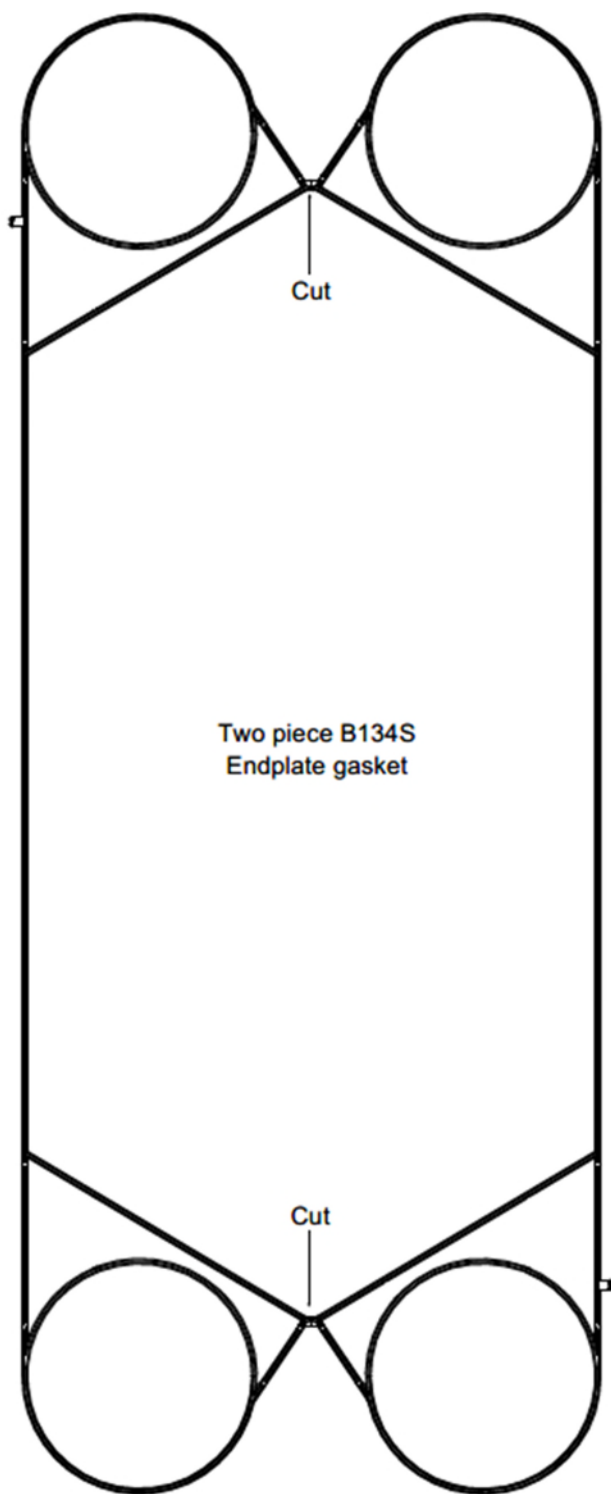


Figura 61: Guarnizione terminale in due pezzi

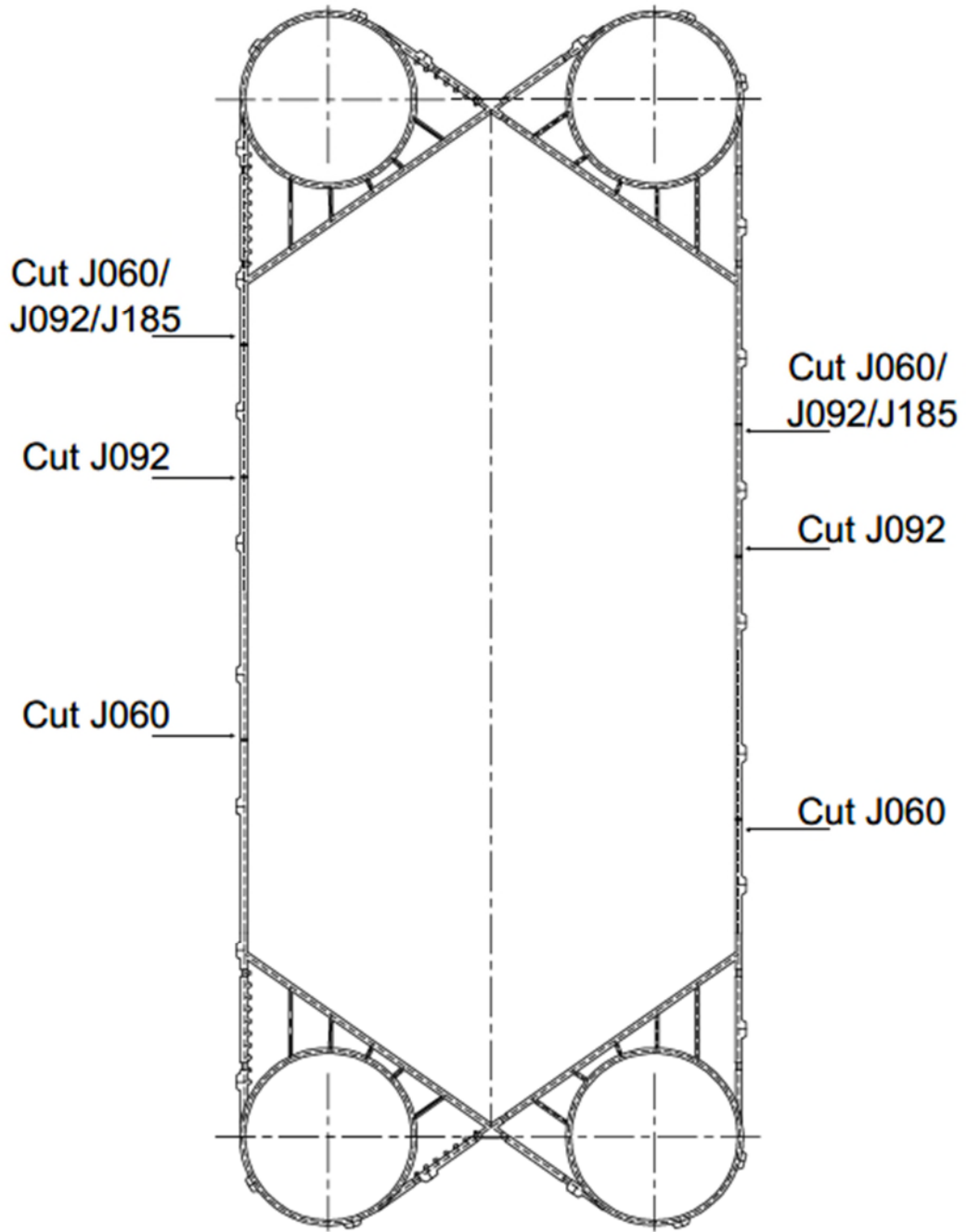
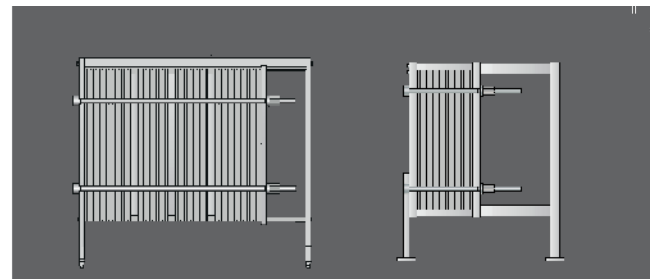


Figura 62: Guarnizione terminale in più pezzi

APPENDICE 16.2 - Lista di controllo per la manutenzione preventiva



Lista di controllo per la manutenzione

SCAMBIATORI DI CALORE A

L'implementazione di un piano di manutenzione preventiva mantiene i prodotti SPX FLOW a livelli ottimali e protegge il vostro investimento nel prodotto. Utilizzare la seguente lista di controllo per programmare ispezioni regolari

FREQUENZA DI MANUTENZIONE*	GIORNA LIERA	SETTIMANA	MENSILE (300- 500 ORE)	OGNI 3 MESI (600- 1000 ORE)	OGNI 6 MESI (3.000 ORE)	POSSIBILI CAUSE	POSSIBILI SOLUZIONI	RISOLVERE	
GUARNIZIO	Ispezionare le guarnizioni per verificare che non siano deteriorate e non presentino crepe. Tirare la guarnizione, non deve strapparsi, essere fragile o dura.	X				<ul style="list-style-type: none"> La degradazione dell'elastomero avviene nel tempo, può essere normale o causata dal prodotto o dal calore eccessivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Sostituire il materiale elastomerico con guarnizioni originali SPX FLOW per resistere agli attacchi chimici o alle eccessive temperature di lavorazione. 		
	Ispezionare le guarnizioni per verificarne il deterioramento e l'indurimento.	X				<ul style="list-style-type: none"> Perdita a basse temperature o all'avvio. Prova con l'unghia della guarnizione: premere l'unghia del pollice sulla guarnizione per lasciare un'impronta. Se l'impronta rimane nella guarnizione, è necessario sostituirla. Se scompare, la guarnizione ha un'elasticità 	<ul style="list-style-type: none"> Gli elastomeri utilizzati a temperature relativamente elevate tendono a indurire e le loro prestazioni di tenuta a basse temperature si deteriorano. Per questo motivo, è essenziale evitare gli avviamenti a freddo ad alte pressioni. Sostituire il materiale della guarnizione con guarnizioni originali SPX 		
	Controllare che le guarnizioni siano inserite correttamente nelle scanalature della piastra.			X			<ul style="list-style-type: none"> I picchi di pressione e di temperatura possono causare l'espansione o la contrazione delle guarnizioni di tenuta. 	<ul style="list-style-type: none"> La pressione deve cambiare lentamente negli scambiatori di calore a piastre, poiché le piastre respirano durante le variazioni di pressione e possono causare movimenti o flessioni. Il raffreddamento da urti può causare una contrazione improvvisa 	
	Conservare le guarnizioni in un ambiente adeguato.			X			<ul style="list-style-type: none"> I materiali delle guarnizioni possono seccarsi e diventare fragili se esposti a determinati ambienti. 	<ul style="list-style-type: none"> Si consiglia di conservare le guarnizioni in un sacchetto di plastica nero o opaco, sigillato per evitare l'ingresso di aria, umidità, contaminanti e raggi UV. Conservare lontano dalla luce solare e da apparecchiature che producono ozono, come saldatori e motori elettrici. 	
	Durata stimata di conservazione della						<ul style="list-style-type: none"> Nitrile: 3 anni, EPDM: 5 anni 		
PIASTRE	Ispezionare il pacco piastre per verificare l'assenza di perdite.	X				<ul style="list-style-type: none"> Le perdite possono essere causate da un'installazione non corretta della guarnizione, un serraggio insufficiente della piastra o dal normale deterioramento della guarnizione 	<ul style="list-style-type: none"> Reinstallare le guarnizioni nelle scanalature della piastra. Serrare il pacco piastre di un giro. Non serrare eccessivamente, perché un serraggio eccessivo può causare danni alla piastra. Sostituire le guarnizioni. 		
	Ispezionare e testare regolarmente le piastre per verificarne l'integrità (assenza di fori o crepe)				X	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare procedure di prova approvate per verificare regolarmente l'integrità delle piastre di trasferimento del calore. SPX FLOW può fornire processi di test approvati. I fluidi di lavoro possono causare il rigonfiamento 	<ul style="list-style-type: none"> Sostituire immediatamente le piastre se si rilevano perdite. In condizioni di funzionamento normale e con materiali di processo, la vita media di una piastra dovrebbe essere di 7-8 anni. 		
	Vita stimata della piastra						<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo normale: 7-8 anni 		
PARTI IN	Piattezza della testa				X	<ul style="list-style-type: none"> Con il tempo, a causa della forza costante o della corrosione, la testa può piegarsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare la planarità della testa. In caso di deflessione, si raccomanda la sostituzione. Con il tempo, la deviazione può aumentare la probabilità che il pacco piastre non si chiuda. 		
	Planarità del perno di scorrimento				X	<ul style="list-style-type: none"> Con il tempo, a causa della forza costante o della corrosione, il perno di scorrimento può piegarsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare la planarità del perno di scorrimento. In caso di deflessione, si raccomanda la sostituzione. Con il tempo, la deviazione può aumentare la probabilità che il pacco piastre non si chiuda. 		
	Controllare l'usura dei tiranti.			X		<ul style="list-style-type: none"> I tiranti sono molto sollecitati e devono essere lubrificati regolarmente. 	<ul style="list-style-type: none"> Lubrificare i tiranti con Never-Seez per mantenere la libertà di movimento 		
	Carichi delle tubazioni				X	<ul style="list-style-type: none"> Se non diversamente specificato, i carichi degli ugelli delle unità industriali sono progettati per soddisfare le specifiche API. Se sono presenti carichi consistenti che superano queste specifiche, possono forzare il telaio fuori allineamento, causando perdite, danni alle piastre e/o 	<ul style="list-style-type: none"> Se si riscontrano carichi eccessivi sulle tubazioni, il proprietario deve intervenire per ridurre tali carichi o rischiare danni catastrofici allo scambiatore di calore. SPX FLOW Engineering può confermare le specifiche di carico degli ugelli per ogni scambiatore di calore APV. 		
	Barra superiore					X	<ul style="list-style-type: none"> Le piastre sono appese e sostenute dalla barra superiore. È fondamentale che la barra superiore sia dritta e non deformata. In caso di deformazione o di flessione, la possibilità che il pacchetto di piastre non riesca a sigillare in modo uniforme aumenta in modo 	<ul style="list-style-type: none"> Se si riscontra una barra superiore deformata, è necessario sostituirla il prima possibile. 	

*La frequenza della manutenzione dipende dalle ore di produzione, dalle condizioni del prodotto/processo e dalle approvazioni delle ispezioni normative richieste.

Per informazioni più dettagliate sulla riparazione, scaricare una copia del manuale della pompa richiesto dal sito web di SPX FLOW.

INFORMAZIONI TECNICHE AGGIUNTIVE

Guarnizioni:

- Durata della guarnizione
 - » La durata di una guarnizione dipende principalmente dalle temperature di esercizio, dalle variazioni di temperatura e dalle influenze chimiche.
 - » Un aumento della temperatura di 50 °F (10 °C) può ridurre la durata della guarnizione del 50%, mentre una riduzione della temperatura di 50 °F (10 °C) può aumentare la durata della guarnizione del 50%.
- Prestazioni di tenuta delle guarnizioni che invecchiano:
 - » Poiché tutti gli elastomeri delle guarnizioni subiscono un assottigliamento per compressione con l'età e la temperatura, le guarnizioni invecchiate finiranno per non sigillare correttamente.
 - » Gli elastomeri utilizzati a temperature relativamente elevate tendono a indurire e le loro prestazioni di tenuta a basse temperature si deteriorano. Per questo motivo, è essenziale evitare gli avviamenti a freddo ad alte pressioni.
- Gonfiore delle guarnizioni:
 - » Sebbene le piastre e le guarnizioni APV siano progettate per resistere alle massime pressioni e temperature di progetto, alcuni fluidi di lavoro o tracce di questi fluidi possono attaccare le guarnizioni e causare gravi rigonfiamenti.
 - » Il gonfiore può causare la deformazione della piastra.

Durata della piastra:

L'aspettativa di vita delle piastre APV è soggetta a molti fattori, tra cui:

- Il compito del processo che la piastra sta svolgendo
- Agenti di pulizia utilizzati nel processo di pulizia
- Progettazione e funzionamento dell'intero sistema
- Funzionamento al di fuori dei parametri stabiliti da SPX FLOW/APV
- Uso di sostanze chimiche ossidanti e altri materiali corrosivi
- Mancata manutenzione e monitoraggio adeguati delle condizioni delle piastre

Riteniamo che con un'adeguata progettazione del sistema di processo, un uso appropriato e una corretta manutenzione entro le dimensioni di compressione raccomandate, la vita stimata di una piastra possa essere di 7-8 anni. L'integrità della confezione della lastra deve essere controllata in base a un programma regolare di PM. Le piastre che presentano fori di spillo, crepe, incrostazioni eccessive o incrostazioni devono essere sostituite immediatamente.

Telai:

- I tiranti sono molto caricati. Ingrassare la barra superiore e lubrificare i tiranti con Never-Seez.
- Non lasciare che le connessioni vengano caricate, soprattutto sulle griglie che non hanno la forza necessaria per sostenere i carichi dei tubi.

Picchi di pressione e temperatura:

- La pressione deve cambiare lentamente negli scambiatori di calore a piastre.
- Le unità a più sezioni respirano come una concertina durante i picchi di pressione che causano perdite e piastre o guarnizioni.
- Le variazioni di pressione possono causare il movimento e/o la flessione del pacco piastre.
- Si devono evitare variazioni improvvise della pressione di esercizio e delle temperature.
- Il raffreddamento a shock dello scambiatore di calore può causare perdite dovute alla contrazione improvvisa delle guarnizioni di tenuta.

Spegnimento:

- Tutti i liquidi devono essere scaricati dallo scambiatore di calore dopo lo spegnimento per evitare la precipitazione di prodotti o l'accumulo di calcare.
- Nel caso di fluidi corrosivi, può essere necessario



SCANSION
E PER IL



NAVIGAZIONE VERSO IL
LOCALIZZATORE

1. Accedere www.spxflow.com
2. Selezionare i marchi nella navigazione

WHERE TO BUY

risciacquare con acqua pulita e non corrosiva.

RIVOLGERSI AL DISTRIBUTORE LOCALE PER OTTENERE ASSISTENZA CERTIFICATA E PARTI DI RICAMBIO ORIGINALI.

I test sono disponibili presso SPX FLOW:

- Un processo di analisi disponibile è il sistema Testex. Testex consiste nel rilevamento di piastre difettose nello scambiatore di calore a piastre attraverso l'analisi differenziale elettrolitica (EDA).
- L'EDA viene utilizzata per determinare se è presente una contaminazione incrociata. Un aumento consistente della conduttività dell'acqua indica la presenza di piastre difettose.

Caratteristiche Testex:

- La gamma Testex è in grado di rilevare anche le fessure più piccole
- I test vengono eseguiti sotto pressione
- Utilizza apparecchiature di monitoraggio all'avanguardia
- Identifica il rischio di contaminazione incrociata senza che la PHE venga smontata.
- Adattabile a molti modelli e dimensioni di PHE

• Il test viene completato senza aprire la confezione della

piastra

Con sede a Charlotte, nella Carolina del Nord, SPX FLOW, Inc. (NYSE: FLOW) è un'azienda leader in diversi settori produttivi. Per ulteriori informazioni, visitare il sito www.spxflow.com

SPXFLOW

SPX FLOW 611 Sugar Creek Road, Delavan, WI 53115

P: (262) 728-1900 oppure (800) 252-5200

E: leads@spxflowleads.com • www.spxflow.com

SPX FLOW, Inc. si riserva il diritto di incorporare le nostre ultime modifiche al design e ai materiali senza preavviso o obbligo.

Le caratteristiche progettuali, i materiali di costruzione, i dati dimensionali e le certificazioni descritti nel presente bollettino sono forniti a titolo puramente informativo e non devono essere presi in considerazione

se non confermati per iscritto. Per conoscere la disponibilità del prodotto nella vostra regione, contattate il vostro rappresentante locale. Per ulteriori informazioni, visitare il sito www.spxflow.com.

I simboli verdi " " e " " sono marchi di fabbrica di SPX FLOW, Inc.

APV-Heat-Exchangers-Plate-Maintenance-Checklist-APV-1237-FLR-US

Versione: 12/2020

COPYRIGHT © 2020 SPX FLOW, Inc.

Numero di identificazione: APV-1237-US



Manuale di installazione, funzionamento e manutenzione degli scambiatori di calore a piastre con guarnizione

MODELLI: PHE con guarnizione

SPXFLOW

1714 Hobbs Drive
Delavan, WI 53115
U.S.A.

P: (262) 728-1900
P: (800) 252-5200
E: apv.phe.americas.am@spxflow.com
www.spxflow.com

I miglioramenti e la ricerca sono continui
presso SPX FLOW, Inc.
Le specifiche possono cambiare
senza preavviso.

PUBBLICATO 02/2024
Modulo N.: GPHE IOM
Revisione: 01

Copyright ©2022 SPX FLOW, Inc.