

## T-PLATE B OIL SCAMBIATORI SALDOBRASATI PER APPLICAZIONI OLEODINAMICHE E DI LUBRIFICAZIONE

### I vantaggi degli scambiatori saldobrasati TEMPCO

#### **Compattezza**

I T-PLATE B OIL occupano un volume estremamente ridotto, a volte pari ad 1/10 dello spazio occupato dagli altri scambiatori. Questo vantaggio diventa estremamente significativo quando si tratta di sistemi prefabbricati.

#### **Resa termica**

Negli scambiatori TEMPCO, l'esclusivo disegno delle piastre, realizzato al computer, consente al fluido di scorrere in una corrente turbolenta completamente sviluppata e con un flusso allineato controcorrente.

La corrente turbolenta viene mantenuta anche a velocità molto basse, garantendo un'elevata tensione superficiale anche con sostanze viscosse. Ne deriva un coefficiente di scambio termico da tre a cinque volte superiore a quello che si può ottenere da uno scambiatore a fascio tubiero.

#### **Elevata efficienza termica**

La grande efficienza dei T-PLATE B OIL TEMPCO apre nuove possibilità nella progettazione di impianti per il raffreddamento dell'olio. Questa efficienza consente allo scambiatore di operare con salti termici molto ridotti, consentendo un recupero del calore e bassi costi di esercizio per il raffreddamento dell'acqua.

Nei progetti dei raffreddatori d'olio tradizionali, normalmente i fluidi sono in un rapporto acqua/olio di 1:1 o 1:2; nei T-PLATE B OIL TEMPCO ci sono proporzioni più vantaggiose di 1:5 o anche 1:10.

Sono diversi anche i criteri per scegliere tra il raffreddamento ad aria o ad acqua.

#### **Funzionamento a pressioni elevate**

Il progetto esclusivo dei T-PLATE B OIL TEMPCO, con lo scambiatore saldato lungo il perimetro e in ogni punto di contatto su tutta la superficie di scambio termico, assicura un'alta resistenza ai picchi di pressione e alla pressione statica. Ogni singolo scambiatore è collaudato, prima della consegna, per pressioni che raggiungono i 40bar; per usi particolari, si possono eseguire test intensivi per pressioni fino a 200bar.

#### **Materiali di alta qualità**

I T-PLATE B OIL TEMPCO sono costituiti di piastre in acciaio inox resistenti agli acidi, AISI 316, saldate tra loro con rame puro al 99,9%. Questi materiali assicurano un'elevata resistenza alla corrosione, anche con l'impiego di acqua di bassa qualità.





### **Flessibilità nella progettazione**

TEMPCO offre sette differenti misure di piastre, per venire incontro alle specifiche esigenze. Il tipo di scambiatore verrà disegnato per rispondere alle richieste del cliente.

### **Minima caduta di pressione sul lato acqua**

Dato che i TEMPCO T-PLATE B OIL hanno una resa elevata anche con fluidi lenti, lo scambiatore può essere costruito per lavorare con cadute minime di pressione sul lato acqua senza perdere efficienza.

### **Peso contenuto**

Un'esecuzione compatta e un minimo ingombro si traducono in un peso complessivo che per i T-PLATE B OIL TEMPCO è molto ridotto rispetto a quello degli altri scambiatori.

### **Modularità**

I T-PLATE B OIL possono essere assemblati in batterie con facilità, per adattarsi a sistemi costruiti con unità modulari.

### **Identicità**

Nei T-PLATE B OIL, le piastre sono ricavate da acciaio omogeneo e saldate assieme; lo stampo utilizzato è sempre lo stesso e ciò garantisce che ogni piastra sia identica all'altra, consentendo allo scambiatore di avere una resa costante.

Questa è una grande differenza rispetto agli scambiatori tradizionali S&T, che possono presentare notevoli difformità di esecuzione.

### **Economia**

In molti casi i T-PLATE B OIL rappresentano la soluzione più economica per il cliente, in conseguenza del fatto che il loro prezzo di vendita è notevolmente inferiore rispetto a quello di altri scambiatori. Inoltre, in relazione ad un montaggio semplificato, è possibile un ulteriore risparmio su imballaggi e costi di trasporto.

## Le applicazioni dei T-PLATE B OIL TEMPCO

Lo scopo principale del raffreddamento dell'olio è evitare gli eccessi di calore, controllare la temperatura d'esercizio e mantenere la qualità dell'olio.

Le applicazioni tipiche dei raffreddatori d'olio TEMPCO sono:

- sistemi idraulici, gruppi di generazione
- compressori d'aria, recupero del calore
- sistemi di lubrificazione
- trasformatori
- miscelazione di fluidi
- motori diesel, raffreddamento dell'olio
- raffreddamento dell'olio in bagno freddo
- applicazioni industriali, idrauliche, raffreddamento olio

I T-PLATE B OIL possono essere utilizzati anche per altre applicazioni:

- sistemi di refrigerazione – raffreddamento dell'olio, condensatori, evaporatori
- sistemi HVAC – riscaldamento urbano, bollitori
- recupero del calore

I T-PLATE B OIL possono essere impiegati con vari fluidi, ad esempio:

- oli (sintetici o minerali)
- solventi organici
- acqua

*Si prega di tener presente che l'acqua demineralizzata non causa alcun problema, ma in presenza di acqua trattata con agenti chimici vogliate prendere contatto con noi.*

*L'acqua di mare non va utilizzata nei T-PLATE B OIL; per le applicazioni con acqua marina si raccomanda l'impiego dei PHE TEMPCO con piastre ai titanio.*

- miscele di glicole (glicol-etilene/-propilene)
- fluidi refrigeranti (tranne l'ammoniaca che non può essere utilizzata nei T-PLATE B OIL TEMPCO)

### **Generatori idraulici**

Molti costruttori di generatori di corrente oggi utilizzano i T-PLATE B OIL TEMPCO per il raffreddamento dell'olio mediante acqua.

Grazie alla loro efficienza, gli scambiatori TEMPCO sono in grado di produrre lo stesso potere refrigerante utilizzando solo una parte della quantità d'acqua necessaria ai refrigeratori di vecchia concezione.

La grande compattezza e la costruzione ultraleggera semplificano l'assemblaggio e inoltre aiutano a contenere i costi totali.

### **Compressori ad aria, raffreddamento dell'olio e recupero del calore**

Il funzionamento di un compressore a vite è basato sul raffreddamento dell'olio.

Quando l'olio viene iniettato nella camera di compressione, assorbe il calore generato dalla compressione stessa.

Più del 70% dell'energia utilizzata nel processo di compressione può essere impiegata nella produzione di acqua calda.

La qualità dell'energia si può dedurre dalla temperatura dell'acqua in uscita. Iniettando nello scambiatore olio di alta qualità, il recupero del calore può essere migliorato in modo significativo.

I T-PLATE B OIL, dotati delle tecnologie più innovative nel campo dello scambio termico e dei più efficienti e compatti refrigeratori d'olio sul mercato, aprono nuove possibilità della progettazione dei sistemi e nel recupero del calore.

### **Sistemi di lubrificazione**

Nei sistemi a lubrificazione circolante, dove la lubrificazione è legata alla viscosità dell'olio bisogna prendere delle precauzioni al momento di progettare il sistema.

La quantità d'olio che passa attraverso ogni elemento lubrificante dipende dalla caduta di pressione. Per i fluidi viscosi, questa quantità è strettamente correlata alla viscosità e alla temperatura.

Per poter controllare la lubrificazione, bisogna mantenere una viscosità costante e quindi uno stretto controllo sulla temperatura in uscita.

I raffreddatori d'olio TEMPCO hanno un ingombro molto ridotto, che permette allo scambiatore di reagire rapidamente ai cambiamenti, sia sul lato acqua che sul lato olio. Questo garantisce un funzionamento più affidabile, preserva il macchinario che dev'essere lubrificato e, nello stesso tempo, gli assicura una maggiore durata.

L'elevata efficienza dei T-PLATE B OIL TEMPCO rende possibile mantenere il massimo potere refrigerante utilizzando una minima quantità d'acqua di raffreddamento.

### **Miscelazione di fluidi**

L'olio è usato per creare attrito e quindi per trasferire energia meccanica. In questo processo l'attrito produce calore che viene assorbito dall'olio. Per poter controllare completamente la miscelazione dei fluidi, la temperatura dell'olio dev'essere mantenuta sotto stretto controllo, dato che la viscosità dell'olio ha un forte impatto sulla trasmissione dell'energia.

I raffreddatori d'olio TEMPCO hanno un volume complessivo estremamente ridotto, il che consente allo scambiatore di reagire con rapidità ai cambiamenti, sia sul lato olio che sul lato acqua.

In ragione della loro alta efficienza, le unità TEMPCO sono in grado di produrre lo stesso effetto refrigerante utilizzando solo una minima parte del quantitativo d'acqua richiesto con la vecchia tecnologia.

La grande compattezza e l'esecuzione ultraleggera semplificano l'assemblaggio della macchina e contribuiscono a ridurre il costo complessivo.

### **Motori Diesel – Impianti energetici**

Nei generatori di corrente che utilizzano motori Diesel ci sono molteplici applicazioni per gli scambiatori di calore a piastre.

I vantaggi dell'impiego di scambiatori TEMPCO sono:

- compattezza: lo spazio è spesso un valore aggiunto
- materiali: vengono impiegati solo componenti di alta qualità. Gli SS per l'acqua dolce e i Ti per l'acqua marina
- recupero del calore: si può recuperare un'alta percentuale di calore con l'utilizzo degli efficienti scambiatori TEMPCO

### **Motori Diesel – Applicazioni mobili**

Nelle applicazioni mobili, la dimensione dei componenti e il peso sono fattori critici. I T-PLATE B OIL TEMPCO offrono nuove possibilità per ridurre questi valori, poiché sono gli scambiatori più compatti ed efficienti presenti sul mercato. Rispetto ad altri modelli, forniscono le stesse prestazioni ma con volumi e pesi ridotti.

## **Domande e risposte sui raffreddatori d'olio e T-PLATE B OIL TEMPCO**

### ***Che cos'è un T-PLATE B OIL TEMPCO?***

Uno scambiatore a piastre saldobrasate (T-PLATE B OIL) è un nuovo modello di scambiatore prodotto dalla TEMPCO, destinato ad impianti che lavorano con sistemi liquido/liquido o liquido/gas.

È formato da piastre di acciaio inossidabile resistente agli acidi, goffrate secondo una trama esclusiva disegnata a computer. Le piastre sono impilate in modo che il rilievo rimanga all'interno, a formare un reticolo di punti di contatto e canali che portano il fluido a scorrere in un flusso allineato controcorrente e in una corrente turbolenta completamente sviluppata.

Il risultato è lo scambiatore più efficiente sul mercato.

### ***Perché i T-PLATE B OIL TEMPCO hanno performance così elevate?***

Quando il fluido scorre in un T-PLATE B OIL TEMPCO segue il percorso disegnato dalla trama goffrata sulle piastre; il flusso viene perciò sottoposto a continui cambi di direzione, mantenendo attiva la corrente turbolenta sull'intera superficie di scambio termico.

In uno scambiatore tradizionale, si ha sempre lo sviluppo di una pellicola stagnante, che invece in un T-PLATE B OIL viene continuamente rotta dallo scorrere del fluido.

Il risultato è un coefficiente di scambio termico da tre a cinque volte superiore di quello ottenibile in uno scambiatore tradizionale modello S&T.

Nelle applicazioni di raffreddamento olio, queste alte prestazioni possono essere tradotte con il consumo d'acqua: in un raffreddatore TEMPCO il rapporto tra acqua e olio si riduce alla proporzione di 1:10.

Di conseguenza cambiano anche i criteri per scegliere tra raffreddamento ad aria o ad acqua.

### ***I T-PLATE B OIL TEMPCO sono più piccoli degli altri scambiatori. Ma quanto più piccoli?***

Uno dei più classici confronti tra un T-PLATE B OIL TEMPCO e uno scambiatore S&T tradizionale mostra come il primo possa essere fino al 25%-30% più piccolo e più

leggero. L'alta efficienza fa sì che molta più energia venga trasferita attraverso ogni elemento della superficie.

In un T-PLATE B OIL praticamente tutti i materiali sono usati come superfici di scambio; non ci sono strutture voluminose, impalcature, tiranti, diaframmi o cose del genere, tutti elementi necessari in uno scambiatore S&T ma che non hanno ruolo nel processo di scambio termico.

### ***I T-PLATE B OIL TEMPCO sono efficienti e compatti. E la durata?***

I T-PLATE B OIL TEMPCO sono tra i più solidi e robusti scambiatori disponibili.

Sono brasati sotto vuoto spinto con rame puro al 99,9%; le piastre sono fatte con acciaio inossidabile AISI 316 di alta qualità, solidamente saldate lungo il perimetro e in ogni punto di contratto tra le piastre stesse su tutta la superficie di scambio termico. Questo procedimento permette di ottenere uno scambiatore solido, testato per pressioni fino a 30 bar/430 PSIG; sono disponibili inoltre esecuzioni speciali per pressioni superiori.

Una struttura solida, senza parti staccabili, garantisce robustezza e affidabilità anche per applicazioni che devono sottostare a grandi sollecitazioni.

### ***Si dice che questi modelli di scambiatori si sporchino in fretta. Come stanno le cose?***

Con il termine *depositi* si indica la tendenza dei fluidi di formare una pellicola o delle placche sulla superficie di scambio termico. Le incrostazioni aumentano la caduta di pressione e isolano la superficie di scambio, impedendo un efficace trasferimento del calore. I depositi si formano quando il fluido scorre a bassa velocità (flusso laminare) e con una distribuzione non omogenea nei canali sulla superficie di scambio termico.

La realizzazione esclusiva dei T-PLATE B OIL TEMPCO consente allo scambiatore di operare anche con fluidi molto lenti, pur mantenendoli in corrente turbolenta. Il punto critico - rappresentato dal numero di Reynolds - che indica la soglia sotto la quale il fluido passa da turbolento a laminare, è molto più basso in un T-PLATE B OIL che in uno scambiatore tradizionale modello S&T.

In relazione alla sua geometria interna che garantisce anche la corretta distribuzione del fluido, e unitamente alla turbolenza più elevata e alla levigatezza e durezza dell'acciaio AISI 316, un T-PLATE B OIL TEMPCO è definitivamente meno soggetto alla formazione di depositi che ogni altro scambiatore S&T.

### ***Quanto è ampia la gamma di prodotti?***

I modelli base sono sette; su ciascuno di essi il numero delle piastre può essere modificato, per produrre una gamma potenzialmente illimitata di scambiatori.

Per le applicazioni industriali abbiamo selezionato 25/30 misure standard, che teniamo a stock in magazzino, pronte per essere spedite.

La nostra flessibilità nello scegliere il numero di piastre più adatto per una determinata applicazione fa sì che siamo in grado di fornirvi lo scambiatore che venga incontro esattamente alle vostre esigenze.

Oltre alla linea T-PLATE B OIL, TEMPCO vi offre anche una gamma completa di scambiatori PHE, che comprende dieci misure base con un numero di piastre variabile per ogni esigenza.

### ***Dove si possono impiegare i T-PLATE B OIL TEMPCO?***

I T-PLATE B OIL sono adatti per qualsiasi applicazione che lavora con liquido/liquido, compresi oli idraulici e di lubrificazione, glicole, vapore, refrigeranti e tutti i tipi d'acqua, tranne l'acqua di mare e altre sostanze altamente corrosive. Per l'acqua marina si raccomanda di utilizzare i PHE TEMPCO con piastre di titanio.

I T-PLATE B OIL TEMPCO vengono impiegati per il raffreddamento dell'olio dai principali OEM, oltre che come condensatori, evaporatori, gruppi di riscaldamento e per molte altre applicazioni. Possono essere usati per il recupero del calore e la gestione dell'energia; inoltre sono una valida alternativa agli impianti di raffreddamento ad aria, che presentano costi iniziali molto elevati e un difficile recupero del calore. L'alta efficienza dei T-PLATE B OIL permette di utilizzarli con temperature di partenza inferiori ai 2°C e di recuperare oltre il 90% del calore.

Da ultimo, i PHE TEMPCO possono essere efficacemente impiegati come aftercooler e postbruciatori nei sistemi ad aria compressa.

### ***Che vantaggio c'è nel sostituire un vecchio scambiatore con un TEMPCO?***

I T-PLATE B OIL TEMPCO sono gli unici scambiatori che possono avere un impatto sul disegno complessivo di un impianto.

La maggior parte dei componenti si possono ri-quotare, con costi inferiori, progetti migliori, efficienza e dimensioni inconcepibili con la tecnologia precedente.

In un'epoca dominata dall'energia, dal recupero del calore e dalla crescente richiesta di materiali di alta qualità e resistenti alla corrosione, i T-PLATE B OIL TEMPCO sono la scelta obbligata per avere costi iniziali inferiori, migliore efficienza operativa e una durata più lunga.

## **Istruzioni di installazione per T-PLATE B OIL TEMPCO nel raffreddamento dell'olio**

### **1) Definire il circuito acqua/olio**

Quando si posiziona lo scambiatore con l'adesivo a forma di freccia rivolto verso l'alto, il lato olio è collocato sulla sinistra e il lato acqua sulla destra.

### **2) Connettere gli ingressi e le uscite del circuito acqua/olio per ottenere il flusso controcorrente**

- L'olio deve entrare nel circuito dalla connessione in basso a sx

- L'uscita dell'olio avviene tramite la connessione in alto a sx

- L'ingresso dell'acqua si collega alla connessione in alto a dx

- L'acqua esce tramite la connessione in basso a dx

### **3) Posizionare e installare lo scambiatore**



Lo scambiatore può essere montato in qualunque posizione, ma bisogna tenere in considerazione l'ipotesi di dover far defluire il fluido da uno dei circuiti.

#### 4) Montare lo scambiatore

Le unità piccole si montano utilizzando dei sostegni collocati attorno allo scambiatore, mentre gli apparecchi più grossi (ad esempio il B35 o il B45) sono equipaggiati di serie con dei prigionieri posti sul lato delle connessioni.

#### 5) Evitare alle connessioni sollecitazioni causate da oscillazioni o vibrazioni

Non montare lo scambiatore su un'impalcatura rigida, ma utilizzare dell'Armaflex o materiale simile per un montaggio elastico e sufficientemente flessibile.

Tutte le tubazioni vanno eseguite in maniera tale per cui lo scambiatore venga sottoposto alla minore quantità di oscillazioni possibile. Nei sistemi idraulici in cui lo scambiatore è collegato ad un sistema di ritorno, si raccomanda di montare tubazioni flessibili sul lato olio.

#### 6) Pulizia

##### a. *Verificare se sono presenti incrostazioni*

La misura della temperatura del fluido in entrata e in uscita dallo scambiatore consente di verificare se sono presenti incrostazioni. La presenza di residui sulla superficie di scambio diminuisce l'efficacia dello scambiatore, generando un delta di temperatura inferiore a quello previsto.

Un altro metodo per rivelare se si sono formati depositi di materiale è la misurazione della caduta di pressione nello scambiatore. Dato che le incrostazioni riducono i passaggi per il fluido e quindi ne aumentano la velocità, si verrà a creare una maggiore caduta di pressione.

Nell'operare queste verifiche, ci si assicuri che la quantità d'acqua circolante sia quella indicata, poiché anch'essa influisce sulla differenza di temperatura e sulla caduta di pressione.

##### b. *Metodi di pulizia*

Se si ritiene che lo scambiatore debba essere pulito, un getto d'acqua rimuoverà gran parte del particolato leggero. Se sono presenti depositi solidi, è necessario immettere nello scambiatore un acido non aggressivo, facendolo circolare in senso opposto al normale flusso d'acqua; si consiglia l'uso di acido fosforico al 5% oppure, per lavaggi frequenti, di acido ossalico al 5% o un altro acido organico debole.

Prima di riavviare il sistema, è necessario risciacquare lo scambiatore con abbondante acqua corrente per eliminare ogni traccia di acido.

Non attendere che il macchinario sia completamente incrostato prima di procedere alla pulizia.

#### 7) Filtri e depuratori

Quando nel fluido sono presenti in sospensione particelle solide di diametro superiore a 1mm che potrebbero bloccare lo scambiatore, è necessario utilizzare dei filtri o dei depuratori.

## Reazioni alle incrostazioni nei T-PLATE B OIL TEMPCO

Rispetto agli altri scambiatori, i T-PLATE B OIL TEMPCO sono profondamente differenti in quanto a progettazione, sistema di costruzione e performance.

I T-PLATE B OIL si comportano in modo molto diverso dagli altri soprattutto per quanto riguarda la reazione alle incrostazioni; proprio in virtù del loro progetto esclusivo, i T-PLATE B OIL tendono ad incrostarsi molto meno rispetto agli scambiatori tubolari.

Gli indici di ostruzione standard stilati per gli scambiatori tradizionali non si possono applicare ai T-PLATE B OIL TEMPCO.

### Cause di formazione delle incrostazioni:

Temperatura, turbolenza, velocità e distribuzione del fluido, finitura della superficie e qualità dell'acqua sono tutti fattori che influenzano la formazione di incrostazioni in uno scambiatore.

### **Principali cause di incrostazioni**

#### *a. Flusso laminare e flusso turbolento*

Si forma un flusso laminare quando la velocità nel canale di scorrimento non è omogenea rispetto alla quella sulla superficie di scambio. Quando un fluido scorre in un tubo, la velocità più elevata si registra nel centro del tubo stesso, mentre diminuisce avvicinandosi alle pareti, dove si crea una pellicola di fluido lento e stagnante. La parete del tubo non può sfruttare la corrente turbolenta per tenere in sospensione le particelle nel fluido, di conseguenza queste precipitano e si raccolgono sulla parete stessa, creando delle incrostazioni sulla superficie di scambio.

Gli scambiatori tradizionali sono molto sensibili alle basse velocità e consentono facilmente la formazione di un flusso laminare.

L'opposto del flusso laminare è il flusso turbolento.

Operare in regime di flusso turbolento è la migliore strategia per evitare il formarsi di incrostazioni nello scambiatore. I T-PLATE B OIL TEMPCO creano nel fluido una forte turbolenza e, grazie al loro progetto esclusivo, compiono un'azione pulente sulla superficie dello scambiatore. Quando il fluido scorre nei canali, cambia continuamente direzione, muovendo anche gli strati periferici e assicurando la formazione della corrente turbolenta anche a velocità molto ridotte.

#### *b. Distribuzione non omogenea del fluido*

Negli scambiatori tradizionali, in conseguenza di una distribuzione disomogenea del fluido, possono essere presenti settori in cui esso scorre a velocità inferiore, producendo quindi un flusso laminare; tali settori sono i più favorevoli per la creazione di depositi.

Le incrostazioni iniziano a formarsi in queste zone di flusso lento e in seguito si propagano su tutta la superficie di scambio termico.

Poiché tutte le piastre che compongono un T-PLATE B OIL TEMPCO sono identiche tra loro, altrettanto lo saranno i canali in cui scorre il fluido. Ciò garantisce la stessa velocità in ognuno dei canali paralleli, assicurando che il fluido entrante venga equamente distribuito in ognuno di essi; in questo modo non si creano zone in cui la velocità è inferiore, il che può dare origine a ostruzioni e incrostazioni.

*c. Cattiva distribuzione del fluido sulla superficie di scambio*

È molto importante che il fluido sia equamente distribuito sulla superficie di scambio, così da poter mantenere una velocità omogenea. Il design esclusivo dei T-PLATE B OIL TEMPCO distribuisce uniformemente il fluido nel momento in cui entra nel canale di scorrimento, generando gli stessi gradienti di velocità su tutta la superficie di scambio.

*d. Qualità della superficie di scambio termico*

Il materiale utilizzato per i T-PLATE B OIL TEMPCO è acciaio inossidabile AISI 316, la cui superficie liscia ha effetti positivi sulla riduzione al minimo delle incrostazioni. È noto, infatti, che le superfici irregolari hanno la tendenza a trattenere il particolato, facilitando la formazione di depositi.

Nelle applicazioni in cui si utilizza una torre evaporativa o un altro sistema aperto, l'acqua di raffreddamento è ricca di ossigeno. Ciò può provocare la corrosione di materiali come l'acciaio al carbonio, impiegato negli scambiatori tradizionali. Questa corrosione si manifesta solitamente nella forma di ossidi di ferro che attaccano la superficie in acciaio al carbonio, anche se i depositi rugginosi possono formarsi ovunque.

Benché in certe condizioni l'acciaio inossidabile impiegato nei T-PLATE B OIL TEMPCO non sia completamente immune all'ossidazione, non è soggetto a quella corrosione generalizzata che causa problemi di incrostazioni.

*e. Depositi solidi*

Un deposito solido è formato dalla precipitazione di sostanze leggere e pesanti dissolte in acqua sulla superficie di scambio.

Comunemente, un deposito è costituito da carbonato di calcio o da solfato di calcio i quali, in ragione dell'effetto della solubilità inversa, tendono a precipitare quando l'acqua supera una certa temperatura. Questa tendenza si accentua con il crescere di temperatura, concentrazione e pH.

Gli studi hanno dimostrato che un fluido molto turbolento e delle tubature a diametro ridotto, come nei T-PLATE B OIL TEMPCO, hanno un effetto positivo contro questo tipo di depositi. Un trattamento

adeguato dell'acqua di raffreddamento e una corretta manutenzione, soprattutto per quanto riguarda le torri evaporative, riducono grandemente il rischio di precipitazioni.

### La pulizia di un T-PLATE B OIL TEMPCO

*a. Verificare se sono presenti incrostazioni*

La misura della temperatura del fluido in entrata e in uscita dallo scambiatore consente di verificare se sono presenti incrostazioni. La presenza di residui sulla superficie di scambio diminuisce l'efficacia dello scambiatore, generando un delta di temperatura inferiore a quello previsto.

Un altro metodo per rivelare se si sono formati depositi di materiale è la misurazione della caduta di pressione nello scambiatore. Dato che le incrostazioni riducono i passaggi per il fluido e quindi ne aumentano la velocità, si verrà a creare una maggiore caduta di pressione.

Nell'operare queste verifiche, ci si assicuri che la quantità d'acqua circolante sia quella indicata, poiché anch'essa influisce sulla differenza di temperatura e sulla caduta di pressione.

*b. Metodi di pulizia*

Se si ritiene che lo scambiatore debba essere pulito, un getto d'acqua rimuoverà gran parte del particolato leggero. Se sono presenti depositi solidi, è necessario immettere nello scambiatore un acido non aggressivo, facendolo circolare in senso opposto al normale flusso d'acqua; si consiglia l'uso di acido fosforico al 5% oppure, per lavaggi frequenti, di acido ossalico al 5% o un altro acido organico debole.

Prima di riavviare il sistema, è necessario risciacquare lo scambiatore con abbondante acqua corrente per eliminare ogni traccia di acido.

Non attendere che il macchinario sia completamente incrostato prima di procedere alla pulizia.

### Conclusioni

a. In un T-PLATE B OIL TEMPCO, le incrostazioni e i depositi sono minimi rispetto ad altri scambiatori, in virtù delle sue seguenti caratteristiche esclusive:

- la corrente turbolenta viene mantenuta anche a velocità molto ridotte;
- l'eccellente distribuzione del fluido nello scambiatore e la superficie di scambio aperta eliminano le zone di bassa velocità in cui potrebbe avere inizio un'incrostazione;
- la qualità della superficie liscia delle piastre dello scambiatore riduce al minimo la possibilità dei precipitati di aderire alla superficie stessa;
- l'uso di acciaio inossidabile per le piastre dello scambiatore minimizza il rischio di depositi da corrosione.



- b. Nei sistemi aperti si raccomanda l'uso di un filtro per evitare che i detriti entrino nello scambiatore.
- c. In caso di necessità i T-PLATE B OIL TEMPACO si puliscono facilmente in loco, risciacquandoli con acqua o con una soluzione diluita di acido.