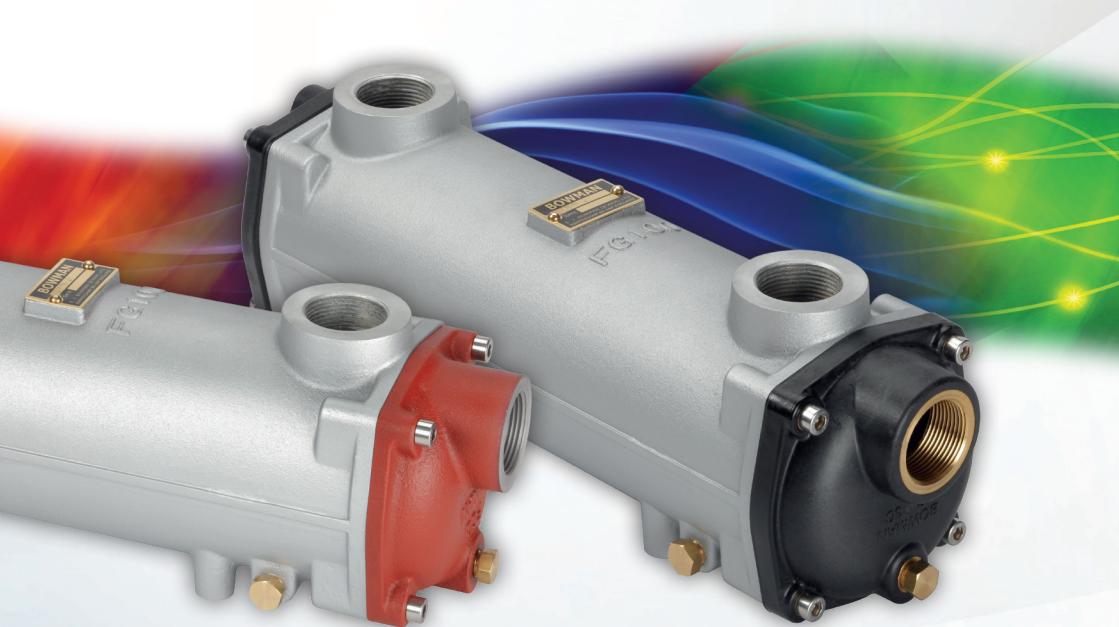


# Guida per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione

## RAFFREDDATORI DELL'OLIO IDRAULICO



# BOWMAN®

100 ANNI DI TECNOLOGIA DI TRASFERIMENTO DEL CALORE

# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>2</b>	<b>4. Messa in servizio</b>	<b>8</b>
<b>1. Sicurezza</b>		<b>5. Manutenzione/riparazione</b>	
1.1 Pericoli durante la manipolazione dello raffreddatore dell'olio	<b>3</b>	5.1 Chiusura invernale in zone esposte al gelo	<b>8</b>
1.2 Istruzioni di sicurezza	<b>3</b>	5.2 Manutenzione generale	<b>9</b>
1.3 Uso approvato	<b>3</b>	5.3 Pulizia	<b>9</b>
1.4 Rischi potenziali	<b>4</b>	5.4 Sequenza di serraggio dei bulloni delle coperture terminali	<b>9</b>
<b>2. Installazione</b>		<b>6. Potenziali problemi di funzionamento</b>	
2.1 Trasporto/stoccaggio	<b>4</b>	6.1 Guasti ai tubi	<b>10</b>
2.2 Montaggio	<b>4</b>	6.2 Ricerca guasti	<b>10</b>
2.3 Collegamento del raffreddatore	<b>5</b>	<b>7. Garanzia</b>	<b>11</b>
2.4 Raccomandazioni per l'installazione marittima	<b>6</b>	<b>8. Pezzi di ricambio</b>	<b>11</b>
2.5 Orifici tarati	<b>6</b>	<b>9. Documentazione sul marchio UKCA/CE</b>	<b>11</b>
2.6 Installazione del tubo dell'acqua della copertura terminale in materiale composito	<b>6</b>	<b>10. Note sugli anodi di zinco</b>	<b>11</b>
<b>3. Funzionamento</b>			
3.1 Portate d'acqua massime	<b>7</b>		
3.2 Informazioni generali	<b>7</b>		

# Introduzione

Grazie per aver acquistato un raffreddatore dell'olio idraulico **Bowman®**, un macchinario di alta qualità.

**Bowman®** produce raffreddatori dell'olio idraulico da oltre 60 anni ed i nostri prodotti sono rinomati per la loro qualità, le prestazioni e la durata.

Si prega di leggere attentamente questa Guida per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione prima dell'installazione, per garantire che lo raffreddatore dell'olio funzioni in modo efficiente e corretto.

Si prega di tenere questa guida come riferimento futuro per garantire le prestazioni a lungo termine del vostro raffreddatore dell'olio idraulico **Bowman®**.

In caso di necessità di consulenza o assistenza, contattare il proprio grossista o distributore **Bowman®**.

Ulteriori copie di questa Guida per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione possono essere scaricate dal nostro sito web [www.ej-bowman.com](http://www.ej-bowman.com)

# 1. Sicurezza

## 1.1 Pericoli durante la manipolazione dello raffreddatore dell'olio

Gli raffreddatori dell'olio BOWMAN® sono costruiti in modo conforme alla prassi corrente e agli standard di sicurezza riconosciuti. Tuttavia possono verificarsi pericoli durante il funzionamento, come ad esempio:

- Lesioni dell'operatore o
- Di terzi o
- Danni allo raffreddatore dell'olio o
- Danni a cose e attrezzature

Qualsiasi persona coinvolta nell'installazione, nella messa in servizio, nel funzionamento, nella manutenzione o nella riparazione del raffreddatore deve

- Essere fisicamente e mentalmente in grado di svolgere tale lavoro
- Essere adeguatamente qualificata
- Attenersi completamente alle istruzioni di installazione

Lo raffreddatore dell'olio deve essere utilizzato solo per lo scopo previsto.

In caso di guasti, che possono compromettere la sicurezza del macchinario, è sempre necessario contattare una persona qualificata.

## 1.2 Istruzioni di sicurezza

In queste istruzioni per l'uso vengono utilizzati i seguenti simboli:



Pericolo

Questo simbolo indica un pericolo immediato per la salute.

Il mancato rispetto di questa indicazione può provocare lesioni gravi.



Fare attenzione

Questo simbolo indica un possibile pericolo per la salute.

Il mancato rispetto di questa indicazione può provocare lesioni gravi.



Questo simbolo indica un possibile rischio per la salute.

Il mancato rispetto di questa indicazione può provocare lesioni o danni a cose.



Questo simbolo indica informazioni importanti sul corretto utilizzo dell'apparecchiatura.

Il mancato rispetto di questa indicazione può causare danni allo raffreddatore e/o a ciò che lo circonda.



## 1.3 Uso approvato

L'uso degli raffreddatori dell'olio idraulico **BOWMAN**® è approvato solo per il raffreddamento dell'olio idraulico.

Qualsiasi altro utilizzo, a meno che non sia autorizzato da **BOWMAN**®, non è consentito.

**BOWMAN**® declina ogni responsabilità per danni associati o derivanti da tale utilizzo.

La pressione di esercizio massima consentita non deve superare:

Lato olio: 20 bar max.

Lato acqua: 16 bar max.

Si applica solo alle connessioni filettate a tre passaggi EC-RK, per altre versioni si prega di contattare **BOWMAN**® per assistenza.

La temperatura di esercizio massima consentita non deve superare:

Lato olio: 120°C

Raffreddamento lato acqua: 110°C

Sono disponibili varianti con valori nominali di temperatura e pressione più elevati. Si prega di contattare il nostro reparto vendite per ulteriori dettagli.



Attenzione



Fare attenzione

## 1.4 Rischi potenziali

Non superare le pressioni di esercizio massime consentite.

NB: Prima di scollegare il raffreddatore dell'olio, lasciarlo raffreddare e depressoziare. L'alimentazione e il ritorno dal raffreddatore dovrebbero essere isolati, per ridurre al minimo la perdita di liquidi.

# 2. Installazione

## 2.1 Trasporto/stoccaggio

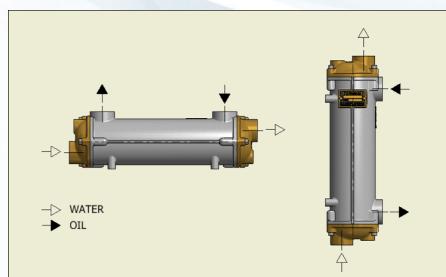
Il raffreddatore dell'olio deve essere svuotato prima del trasporto. Una volta drenato e asciutto, deve essere conservato solo al chiuso in un luogo con condizioni climatiche non aggressive. I collegamenti devono essere chiusi, per evitare l'ingresso di sporco e agenti contaminanti.

## 2.2 Montaggio

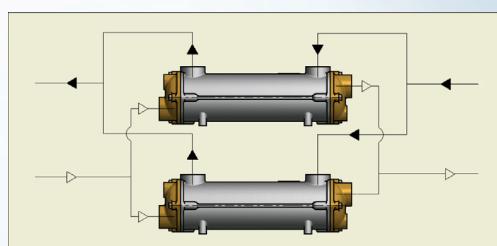


Fare attenzione

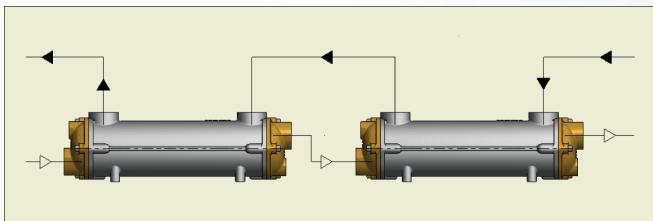
Prima del montaggio, è necessario verificare l'eventuale presenza di segni visibili di danni. Il raffreddatore dell'olio deve essere collegato in controcorrente, in modo che i fluidi abbiano direzioni opposte, come mostrato nella figura seguente:



È possibile collegare più unità in parallelo.



O in serie:



Utilizzare un filtro con una permeabilità massima di 2,0 mm nel circuito dell'acqua dello raffreddatore dell'olio.

Non saldare nulla a nessuna parte del raffreddatore dell'olio.

Ogni unità ha fori di montaggio filettati sul lato inferiore. Le staffe di montaggio devono essere progettate per proteggere lo raffreddatore dell'olio dalle vibrazioni generate durante il funzionamento del motore. EVITARE IL MONTAGGIO RIGIDO.

Lo raffreddatore dell'olio non deve essere azionato senza un flusso d'acqua adeguato e deve essere montato in modo che l'uscita dell'acqua sia in alto.

### 2.3 Collegamento del raffreddatore

Chiudere tutte le valvole di drenaggio nei tubi di mandata e di ritorno in entrambi i circuiti.



Fare attenzione

Durante il fissaggio dello raffreddatore dell'olio ai tubi, prestare attenzione a non introdurre detriti.

Evitare lunghezze di tubi non supportate, per non sottoporre il raffreddatore dell'olio a carichi eccessivi.

Il diametro dei tubi lato acqua non deve essere inferiore alla dimensione del collegamento entro una distanza di 1 m dal raffreddatore dell'olio.

Non sottoporre lo raffreddatore dell'olio a vibrazioni eccessive.

I raccordi conici non sono consigliati, poiché possono dividere i getti del guscio e delle coperture terminali, se serrati eccessivamente.

Utilizzare la lunghezza corretta del raccordo, poiché un raccordo troppo lungo danneggerà il fascio tubiero.

I materiali dei tubi devono essere compatibili con i materiali del raffreddatore dell'olio. I tubi e i raccordi dell'acqua di mare in acciaio inossidabile non devono essere utilizzati vicino allo raffreddatore dell'olio.

Se l'acqua di mare viene prelevata dalla rete principale di una nave, assicurarsi che la portata consigliata non venga superata. Questo normalmente significa che un orifizio deve essere montato nel tubo almeno 1 m prima del raffreddatore, con la dimensione dell'orifizio calcolata per garantire che la portata massima dell'acqua di mare non possa essere superata. Se queste precauzioni non vengono prese, è possibile che la portata dell'acqua di mare attraverso il raffreddatore possa essere diverse volte superiore alla massima consigliata, il che porterà a un guasto rapido.

## 2.4 Raccomandazioni per l'installazione marittima

Nessun produttore di raffreddatori dell'olio può garantire che i propri prodotti avranno una durata indefinita e, per questo motivo, suggeriamo che il sistema di raffreddamento sia progettato per ridurre al minimo i danni causati da una fuoriuscita di olio dal raffreddatore. Ciò è possibile seguendo queste linee guida:

1. La pressione dell'olio deve essere superiore alla pressione dell'acqua di mare, in modo che, in caso di perdita, l'olio non venga contaminato.
2. Quando il sistema idraulico non viene utilizzato, i raffreddatori devono essere isolati dalla pressione dell'acqua di mare.
3. Il tubo di uscita dell'acqua di mare dovrebbe avere una corsa libera allo scarico.
4. I tubi e i raccordi dell'acqua di mare in acciaio inossidabile non devono essere utilizzati accanto al raffreddatore dell'olio.
5. Nota importante per le applicazioni marine: durante i periodi di utilizzo, spegnimento e standby, se il raffreddatore dell'olio non viene utilizzato per un periodo di 4-6 giorni, deve essere drenato, pulito e mantenuto asciutto. Se questa procedura non è possibile, scaricare l'acqua stagnante e riempire il raffreddatore dell'olio con acqua di mare pulita o acqua dolce, che deve essere sostituita con acqua di mare ossigenata ogni 2-3 giorni per evitare un'ulteriore decomposizione.

## 2.5 Orifizi tarati

Se l'acqua di mare viene prelevata dalla rete principale di una nave, assicurarsi che la portata consigliata non venga superata.

Questo normalmente significa che un orifizio deve essere montato nel tubo almeno 1 m prima del raffreddatore, con la dimensione dell'orifizio calcolata per garantire che la portata massima dell'acqua di mare non possa essere superata.

Il diametro corretto dell'orifizio può essere determinato seguendo la tabella sottostante.

Bowman a tre passaggi raffreddatori dell'olio		Diametro orifizio in mm per flusso max. dell'acqua di mare									
Serie raffredda- tore dell'olio	Flusso max. dell'ac- qua di mare l/min	1 bar	2 bares	3 bares	4 bares	5 bares	6 bares	7 bares	8 bares	9 bares	10 bares
EC	50	11	9,5	8,5	8	7,5	7,2	6,8	6,7	6,5	6,3
FC	80	14	12	11	10	9,5	9	8,7	8,4	8,2	8
FG	110	17	14	13	12	11	10	10	9,8	9,6	9,3
GL	200	23	19	17	16	15	14	14	13	13	13
GK	300	28	23	21	19	18	17	17	16	16	15
JK	400	32	27	24	22	21	20	20	19	18	18
PK	500	41	34	31	28	27	26	25	24	23	23
RK	900	48	40	36	34	32	30	29	28	27	26

## 2.6 Installazione del tubo dell'acqua della copertura terminale in materiale composito

Per le versioni marine fornite con coperture terminali in materiale composito, si consiglia di utilizzare una guarnizione incollata insieme al raccordo e serrarla alla coppia di serraggio appropriata indicata di seguito, per garantire una tenuta sufficiente.

Taglia	Coppia (Nm)
Gamma EC (3/4" BSP)	10
Gamma FC (1" BSP)	15
Gamma FG (1 1/4" BSP)	20
Gamma GL (1 1/2" BSP)	25

# 3. Funzionamento



## 3.1 Portate d'acqua massime

Le seguenti tabelle forniscono le portate massime attraverso il fascio tubiero per la configurazione a uno, due o tre passaggi, utilizzando acqua di mare o acqua dolce.



Fare attenzione

### Applicazione con acqua di mare (massimo 2 m/s)

Tipo	3 passaggi	2 passaggi	1 passaggio
	Portata massima consigliata (l/min)	Portata massima consigliata (l/min)	Portata massima consigliata (l/min)
Gamma EC	50	80	170
Gamma FC	80	120	230
Gamma FG	110	170	320
Gamma GL	200	290	560
Gamma GK	300	450	900
Gamma JK	400	600	1200
Gamma PK	650	1000	2000
Gamma RK	900	1400	2800

### Applicazione con acqua dolce (massimo 3 m/s)

Tipo	3 passaggi	2 passaggi	1 passaggio
	Portata massima consigliata (l/min)	Portata massima consigliata (l/min)	Portata massima consigliata (l/min)
Gamma EC	75	120	255
Gamma FC	135	200	380
Gamma FG	180	270	530
Gamma GL	320	470	900
Gamma GK	460	690	1400
Gamma JK	660	1000	2000
Gamma PK	1000	1500	3000
Gamma RK	1400	2150	4300

## 3.2 Informazioni generali

Il raffreddatore dell'olio deve essere pressurizzato nel lato dell'olio (guscio) in modo che sia ad una pressione maggiore rispetto al lato acqua (tubo). Ciò garantirà che un'eventuale perdita verrà rilevata da una riduzione del livello dell'olio e l'olio non sarà contaminato. Sarebbe sufficiente una pressione differenziale di 2 bar. È essenziale seguire le seguenti istruzioni per prevenire la corrosione/erosione dello raffreddatore:

- a) Mantenere sempre il pH dell'acqua entro il livello corretto. Il pH ideale dell'acqua dovrebbe essere mantenuto tra 7,4 e 7,6. In nessun caso dovrebbe essere inferiore a 7,2 o superiore a 7,8. Per l'acqua di mare, il pH può essere intorno a 8.
- b) Utilizzare una velocità dell'acqua minima di 1 m/s.
- c) Garantire la conformità con la qualità dell'acqua e i requisiti di pressione massima consentita.
- d) L'aria deve essere adeguatamente scaricata da entrambi i circuiti.
- e) Evitare l'accumulo di acqua stagnante nel raffreddatore dell'olio. Se non viene utilizzato per un certo periodo di tempo, l'acqua deve essere scaricata.

# 4. Messa in servizio



La messa in servizio del raffreddatore dell'olio non dovrebbe essere eseguito fino a quando questo documento non sia stato completamente letto e compreso. Entrambi i circuiti del raffreddatore dell'olio devono essere chiusi prima della messa in servizio.



Pericolo



Fare attenzione

Sono necessarie disposizioni adeguate, per garantire un corretto funzionamento/ servizio dell'apparecchiatura insieme ai dispositivi di protezione individuale (DPI) in conformità co gli standard/la legislazione corrente prima dell'inizio di qualsiasi lavoro. L'acqua di raffreddamento deve essere introdotta nel raffreddatore dell'olio prima dell'introduzione graduale dell'olio caldo. Entrambi i circuiti devono essere ventilati all'inizio e quando vengono raggiunte le temperature e le pressioni di esercizio. Il sistema dovrebbe essere controllato per verificare la presenza di eventuali perdite.

Le leghe rame-nichel hanno un'ottima resistenza alla corrosione dell'acqua di mare, grazie alla formazione di una sottile pellicola protettiva sulla superficie del metallo. Questa pellicola inizia a svilupparsi nei primi giorni, dopo che il metallo è entrato in contatto con l'acqua di mare pulita e ossigenata e richiede altri 3 mesi per svilupparsi completamente. Questa è la parte più importante del processo per garantire la resistenza alla corrosione a lungo termine del rame nichel. La pellicola superficiale protettiva di ossido rameoso è indicata da uno strato sottile di pellicola marrone, marrone-verde o marrone-nero. Il processo per garantire che la lega di rame riceva un rivestimento di ossido efficace prima dell'utilizzo è noto come "condizionamento", fase molto importante per la lega. Se non è possibile la messa in servizio in acqua di mare pulita, è possibile utilizzare solfato ferroso. La pulizia programmata può aiutare a ridurre il rischio, possibilmente con spazzole non metalliche. Fare riferimento alla pagina web di Copper Alliance per ulteriori informazioni: [www.copper.org](http://www.copper.org).

# 5. Manutenzione/ riparazione

## 5.1 Chiusura invernale in zone esposte al gelo

In caso di fermo invernale in condizioni esposte al gelo, è necessario prestare attenzione per evitare danni. Si consiglia di svuotare il raffreddatore dell'olio o di rimuoverlo completamente dall'impianto per tutto il periodo di fermo.

## 5.2 Manutenzione generale

Mentre l'unità è in funzione, è necessario eseguire un controllo settimanale dello raffreddatore dell'olio e dei suoi collegamenti, per rilevare eventuali perdite e danni visibili esternamente. BOWMAN® consiglia di pulire e controllare il fascio tubiero annualmente e di sostituire gli O ring. La rimozione delle viti attorno alla periferia di ciascuna copertura terminale consentirà la rimozione delle coperture terminali e delle guarnizioni. Il fascio tubiero può quindi essere rimosso da entrambe le estremità.

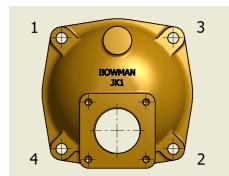
## 5.3 Pulizia

Sebbene consigliamo vivamente che la pulizia meccanica e chimica dello raffreddatore dell'olio venga eseguita solo da aziende specializzate, di seguito sono riportate alcune linee guida generali che possono essere utili:

- a) La rimozione delle coperture terminali consente l'accesso al fascio tubiero, che può essere rimosso dal corpo.
- b) Lavare le piastre tubiere e i tubi utilizzando un tubo flessibile o una lancia. Se disponibile, può essere utilizzato anche un pulitore a vapore industriale.
- c) È possibile utilizzare spazzole per tubi per rimuovere lo sporco ostinato. Bacchette e spazzole di piccolo diametro per la pulizia dei tubi sono disponibili presso aziende come Rico Industrial Services [www.ricoservices.co.uk](http://www.ricoservices.co.uk).
- d) In caso di incrostazioni, possono essere utilizzati detergenti o prodotti chimici adatti al materiale del tubo\*. Attendere il tempo necessario affinché il detersivo o il detergente chimico agisca, prima di sciacquare con abbondante acqua. \*Per i dettagli sui materiali dei tubi, fare riferimento all'elenco delle parti di ricambio.
- e) Il fascio tubiero deve essere risciacquato con acqua pulita per rimuovere tutte le tracce di prodotti chimici/detergenti per la pulizia. Se necessario, il liquido detergente deve essere neutralizzato.
- f) Quando si rimontano le coperture terminali dopo la pulizia, è necessario utilizzare guarnizioni O-ring nuove.

## 5.4 Sequenza di serraggio dei bulloni delle coperture terminali

Le coperture terminali devono essere rimontate nel loro orientamento originale e serrate alle coppie di serraggio seguenti.



  
Fare attenzione

Serie raffreddatore	Dimensione vite	Coppia (Nm)	Serie raffreddatore	Dimensione vite	Coppia (Nm)
EC	M6	8	GK	M12	54
FC	M8	22	JK	M16	95
FG	M8	22	PK	M16	130
GL	M10	37	RK	M16	130

# 6. Potenziali problemi di funzionamento

## 6.1 Guasti ai tubi

La maggior parte dei problemi di un raffreddatore dell'olio sono la corrosione o erosione sul lato dell'acqua. Ci sono tre tipi comuni di guasto:

### a) Attacco da urto (o corrosione da erosione)

È causato dall'acqua contenente bolle d'aria che fluiscono ad alta velocità attraverso i tubi. L'impatto dell'acqua in rapido movimento può portare alla rottura della pellicola protettiva di ossido di rame sui tubi, causando così la corrosione/erosione. Questo danno peggiora con l'acqua contenente sabbia. L'effetto di queste condizioni è butteratura e puntinatura dei tubi.

### b) Corrosione da ossido

È causata dall'acqua contenente materia organica come quella che si trova negli estuari inquinati. Di solito, quest'acqua produce acido solfidrico, che è molto corrosivo e può causare guasti ai tubi, in particolare se vengono utilizzati flussi d'acqua eccessivi.

### c) Vaiolatura

Questo problema è causato da acqua di mare molto aggressiva nei tubi, soprattutto nei raffreddatori parzialmente riempiti dove l'acqua di mare è stagnante. Le basse portate dell'acqua di mare possono creare un aumento della temperatura sul lato dell'acqua di mare. In queste condizioni, i depositi possono accumularsi o depositarsi nel tubo, causando la corrosione per vaiolatura sotto i depositi.

Questa è solo una breve introduzione ai problemi di corrosione. L'argomento è complesso e lo scopo di queste note è di delineare in termini molto generali cosa può accadere in condizioni estreme.

## 6.2 Ricerca guasti

Sintomi	Possibili cause	Rimedio
Aumento della temperatura sul lato del guscio o perdita di pressione eccessiva	Liquami, incrostazioni dei tubi o accumulo di entrambi con conseguente pellicola isolante che copre i tubi	L'intero raffreddatore dell'olio deve essere pulito a fondo.
La perdita di pressione è quella prevista, ma la temperatura dell'olio aumenta.	Pellicola, incrostazioni o restrizioni all'interno dei tubi	L'intero raffreddatore dell'olio deve essere pulito a fondo.
Perdita d'olio nel circuito dell'acqua di raffreddamento o viceversa	Tubi divisi o forati	I tubi devono essere bloccati con tappi di legno duro come misura temporanea e il fascio tubiero deve essere sostituito al più presto.
Prestazioni inadeguate	Portate troppo basse Unità collegata in flusso parallelo	Controllare le portate e aumentarle, se necessario. Ricollegare in controcorrente come da sezione 2.2.

## 7. Garanzia

Tutti gli raffreddatori dell'olio idraulico **BOWMAN®** sono garantiti contro i difetti di fabbricazione e dei materiali per un periodo di dodici mesi dalla data di consegna.

Se un'unità è danneggiata, contattare **BOWMAN®** immediatamente. Non tentare di riparare un'unità difettosa, poiché ciò invaliderà la garanzia.

Per i termini di garanzia completi, consultare le Condizioni di vendita **BOWMAN®**. Una copia delle stesse è disponibile su richiesta o per il download dal sito web: [www.ej-bowman.com](http://www.ej-bowman.com).

## 8. Pezzi di ricambio

È sempre disponibile uno stock completo di parti di ricambio. I dettagli sono forniti nella brochure Raffreddatori dell'olio idraulico che può essere scaricata da: [www.ej-bowman.com/downloads](http://www.ej-bowman.com/downloads).

Si prega di contattare il nostro ufficio commerciale o il rivenditore più vicino per prezzi e disponibilità.

## 9. Documentazione sul marchio UKCA/CE

Gli scambiatori di calore immessi nei mercati dell'UE sono coperti dalla normativa PED (Pressure Equipment Direttiva) 2014/68/UE. Dal 1° gennaio 2021, tutti gli scambiatori di calore immessi nel mercato del Regno Unito devono essere conformi alla Normativa sulle Apparecchiature a Pressione (Sicurezza) 2016 che sostituisce la PED.

Tutti gli scambiatori di calore che funzionano a una pressione superiore a 0,5 bar (g) devono essere valutati secondo tali norme e attualmente rientrano nella Buona Pratica Ingegneristica (Sound Engineering Practice) o nelle categorie da I a IV, a seconda della classificazione di pericolo di ciò che si trova all'interno dell'unità e della sua capacità interna.

I raffreddatori dell'olio idraulico **BOWMAN®** rientrano nella Buona Pratica Ingegneristica e come tali non devono essere contrassegnati con marchio CE o UKCA.

Questo manuale è composto da tutti i requisiti essenziali di sicurezza da osservare secondo le normative citate.

## 10. Note sugli anodi di zinco

L'utilizzo di anodi di zinco negli scambiatori di calore è impiegato da alcuni anni, generalmente da produttori che utilizzano tubi in ottone ammiragliato o sue varianti. Lo scopo dell'anodo di zinco, o matita di zinco come viene talvolta chiamato, è quello di impedire la dezincatura dei tubi in lega di ottone, poiché tale anodo di zinco agisce a favore del tubo. Esistono numerosi produttori americani ed europei che utilizzano questi anodi nei loro prodotti.

Gli raffreddatori dell'olio **BOWMAN®** non si adattano agli anodi di zinco, poiché i tubi utilizzati nella costruzione dei nostri raffreddatori sono di lega di rame nichel e come tali non richiedono un anodo di zinco. Se questo anodo venisse montato, potrebbe distruggere la pellicola di ossido di rame costituita dal tubo come difesa naturale, che consentirebbe l'attacco del materiale del tubo. È usuale con le leghe di rame nichel utilizzare un anodo di ferro che consenta la formazione di una pellicola di ossido di ferro all'interno del tubo, che si rompe riducendo la possibilità di corrosione dello raffreddatore. Nei modelli **BOWMAN®** non è pratico montare anodi di ferro, poiché le loro dimensioni devono essere molto ampie.

In alternativa, quindi, è possibile posizionare un pezzo di tubo in ferro nero prima dello raffreddatore dell'olio che di per sé funge da elemento sacrificale a protezione del raffreddatore. La Royal Navy ha usato spesso questa tecnica e, quando il tubo in ferro nero si corrode, viene semplicemente sostituito con un pezzo nuovo.

Sappiamo che alcuni produttori di raffreddatori dell'olio, per lo più quelli che sono copie di prodotti più noti, spesso montano per errore anodi di zinco con leghe di rame-nichel.

# Soluzioni per il trasferimento di calore Bowman

Gli scambiatori di calore e i raffreddatori dell'olio Bowman si possono trovare nei sistemi di protezione antincendio attiva, nei test automobilistici, nei sistemi combinati di energia e calore, sistemi idraulici, ingegneria navale, oltre a macchinari e attrezzature minerarie, in una gamma che include:



Scambiatori di calore  
dei gas di scarico



Raffreddatori  
dell'olio idraulico



Scambiatori di calore  
per piscine



Scambiatori di calore in  
acciaio inossidabile



Scambiatori di calore  
del serbatoio di intestazione



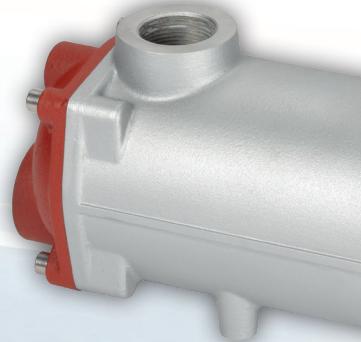
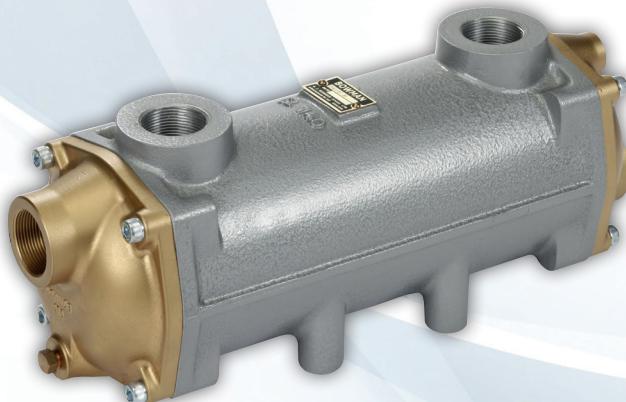
Scambiatori di calore  
a piastre



Raffreddatori dell'olio  
motore



Raffreddatori dell'olio  
della trasmissione



## EJ Bowman (Birmingham) Ltd

Chester Street, Birmingham B6 4AP, Regno Unito

Tel: +44 (0) 121 359 5401

Fax: +44 (0) 121 359 7495

Email: sales@ej-bowman.com

[www.ej-bowman.com](http://www.ej-bowman.com)

# BOWMAN®

100 ANNI DI TECNOLOGIA DI TRASFERIMENTO DEL CALORE



FM38224

E25

EJ Bowman (Birmingham) Ltd si riserva il diritto di modificare le specifiche senza preavviso. Tutto il materiale contenuto in questa brochure è proprietà intellettuale di EJ Bowman (Birmingham) Ltd. È protetto da copyright e non può essere riprodotto senza il previo consenso scritto della società.