



Tecnologia di Filtrazione Fine CJC™

Manutenzione dell'olio nel settore dell'energia



Settori di Applicazione :

Turbine a vapore

Turbine a gas

Turbine idrauliche

Trasformatori

Commutatori di carico

Mulini per macinazione carbone

Pompe di alimentazione

Compressori

etc.

Manutenzione dell'olio in una Centrale Elettrica

Sinonimo per manutenzione degli oli



Karberg & Hennemann



Anomalie più frequenti :

- *Usura di cuscinetti e pompe*
- *Guasto dei componenti*
- *Bloccaggio delle valvole*
- *Corrosione, cavitazione, formazione di acidi*

Le più frequenti cause di questi guasti sono le impurità dell'olio che si possono evitare con la Filtrazione Fine in circuito secondario.

TURBINE A GAS

Le alte temperature di lavoro favoriscono l'ossidazione dell'olio. Si formano morchie, che si depositano sulle superfici.

FLUIDO DEL CIRCUITO DI CONTROLLO

In caso di utilizzo di fluidi HFD picchi di temperatura e contaminazione da acqua producono un decadimento e un inacidimento del fluido del sistema di comando.

TURBINE A VAPORE

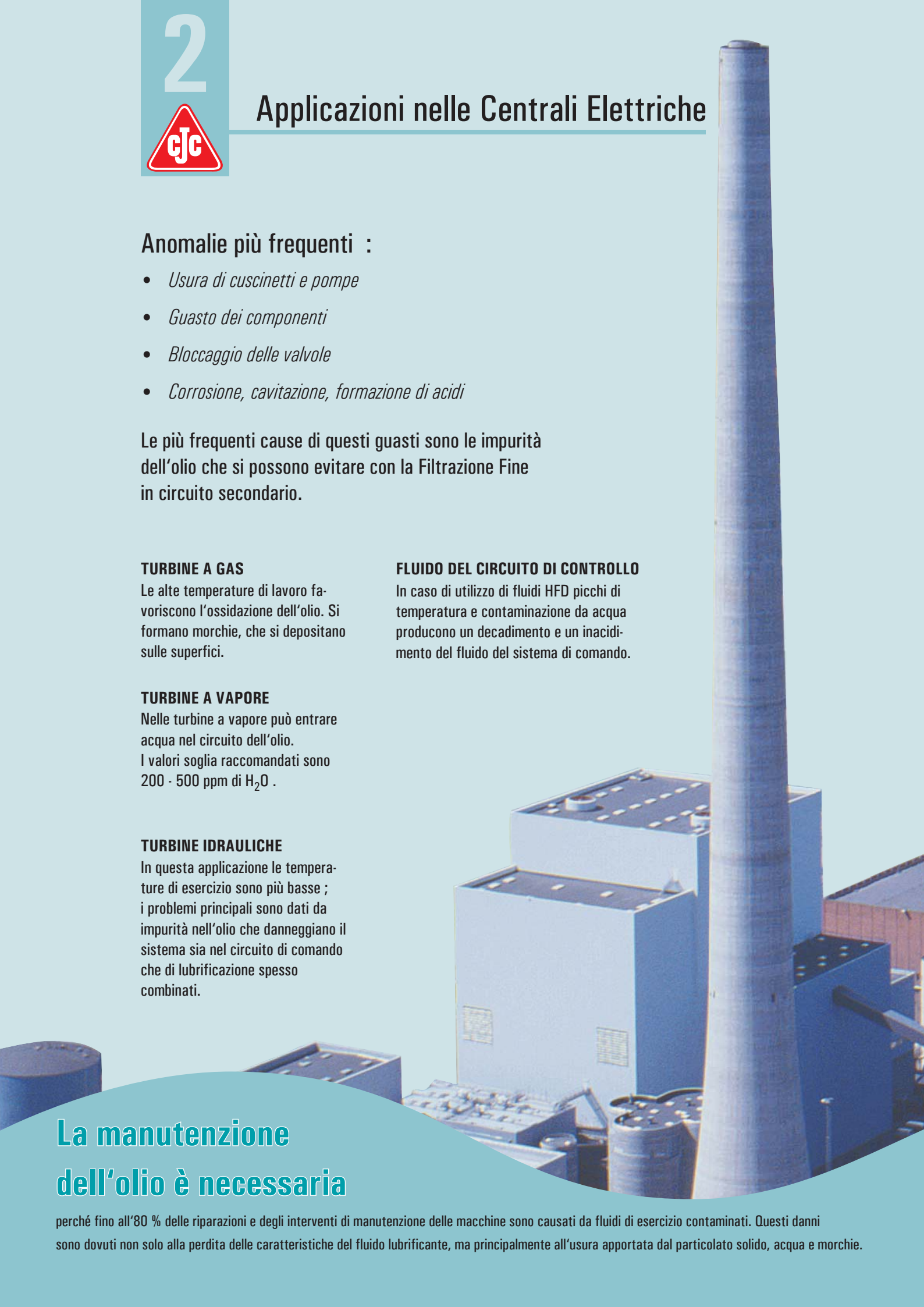
Nelle turbine a vapore può entrare acqua nel circuito dell'olio. I valori soglia raccomandati sono 200 - 500 ppm di H₂O .

TURBINE IDRAULICHE

In questa applicazione le temperature di esercizio sono più basse ; i problemi principali sono dati da impurità nell'olio che danneggiano il sistema sia nel circuito di comando che di lubrificazione spesso combinati.

La manutenzione dell'olio è necessaria

perché fino all'80 % delle riparazioni e degli interventi di manutenzione delle macchine sono causati da fluidi di esercizio contaminati. Questi danni sono dovuti non solo alla perdita delle caratteristiche del fluido lubrificante, ma principalmente all'usura apportata dal particolato solido, acqua e morchie.





Applicazioni nelle Centrali Elettriche

TRASFORMATORI

L'acqua nell'isolante solido e fluido abbassa la rigidità dielettrica. Particolarmente nei vecchi trasformatori ciò abbassa la sicurezza di esercizio.

COMMUTATORI DI CARICO

Scariche elettriche e condensa portano a sedimenti, usura e abbassano la sicurezza di esercizio.

POMPE DI ALIMENTAZIONE

Condensa, particelle e prodotti di ossidazione dell'olio abbassano la durata e l'affidabilità del meccanismo.

MULINI PER LA MACINAZIONE DEL CARBONE

Gli oli dei meccanismi sono spesso fortemente sollecitati da piccolissime particelle metalliche. L'alta temperatura di esercizio causa un rapido invecchiamento dell'olio.

ALTRE APPLICAZIONI

Centrali Termoelettriche

(Motori diesel, a gas naturale, a biogas, a gas di discarica) :
Combustibili fluidi :
contaminazione da particelle solide,
Lubrificanti : Particelle solide, acidi, prodotti di ossidazione

Impianti eolici :

Riduttori, moltiplicatori, regolatori passo, cuscinetti principali

Inceneritori, Nastri trasportatori, Gru, Compressori, Ventole di raffreddamento, etc.

La manutenzione
dell'olio riduce CO₂

Ogni litro d'olio smaltito produce ca. 2,6 Kg CO₂.

Filtrando l'olio non solo si riducono i costi di approvvigionamento e smaltimento, ma anche l'inquinamento ambientale.



Eliminare sporco, acqua, morchie

I più frequenti tipi di usura

Particolato



Formazione di righe a causa dell'abrasione

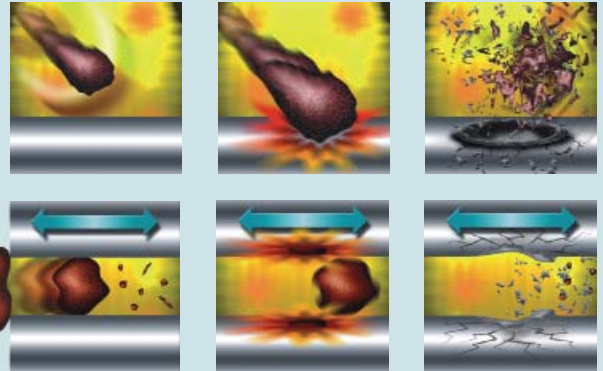
È possibile limitare l'inquinamento dell'olio da particelle solide ma non evitarlo. I contaminanti arrivano dall'esterno del sistema (p. es. aereazione, riempimento, manutenzione, ...), ma sono anche prodotti all'interno del sistema lubrificante (abrasione) dove a loro volta creano altri danni (effetto sabbatura).

Erosione

L'olio scorrendo velocemente, trascina le particelle più fini che, urtando superfici e spigoli, generano altre particelle (effetto sabbatura).

Abrasione

Particelle dure si interpongono fra le parti in movimento danneggiando le superfici (abrasione).



Acqua



Corrosione (albero)

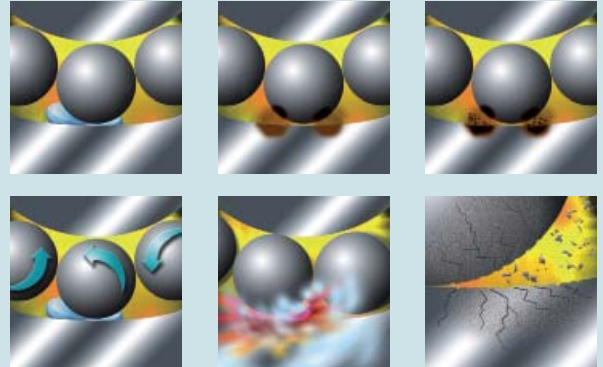
Attraverso i manicotti di aereazione penetra umidità nel sistema e viene assorbita dall'olio. Variazioni di temperatura esaltano questo effetto. Ulteriori cause sono perdite del sistema di raffreddamento e altri ingressi di acqua.

Corrosione

L'acqua o altri contaminanti chimici nell'olio danno origine a ruggine o altre reazioni chimiche, che danneggiano le superfici.

Cavitazione

Le particelle di acqua nell'olio evaporano per effetto delle alte pressioni, implodono e strappano particelle dalle superfici metalliche.

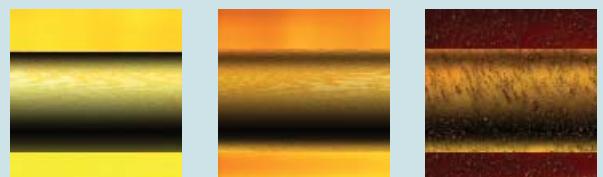


Prodotti di ossidazione dell'olio / Morchie



Morchie (Sterzo)

I prodotti di ossidazione dell'olio nascono per l'invecchiamento dell'olio stesso nei sistemi di lubrificazione e in quelli idraulici. I fattori principali sono : ossidazione (acidi), idrolisi (acqua) e decomposizione termica a causa di alte temperature ; nella maggior parte dei casi i tre fattori sono presenti contemporaneamente. I prodotti di ossidazione (morchie) si depositano sulle superfici metalliche del sistema e le particelle restano attaccate a questo strato coloso.

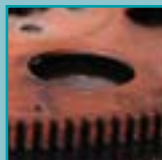


Abrasione

Acqua in olio

Ruggine

Morchie

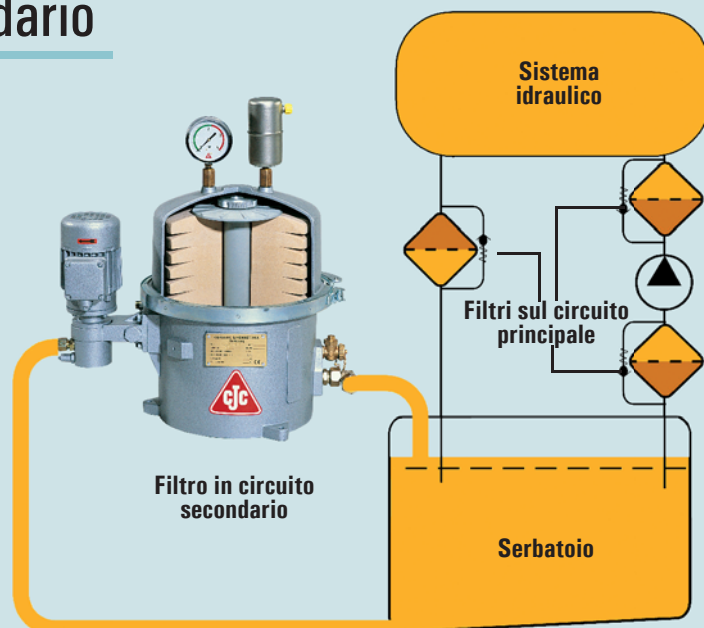




Manutenzione dell'olio in circuito secondario

Gli impianti di filtrazione fine CJC™

Un'alta purezza dell'olio si ottiene solo con una filtrazione fine in circuito secondario a integrazione di quella nel circuito principale (filtri in linea). La velocità del flusso attraverso l'elemento filtrante può essere adattata solo in un circuito secondario. L'olio attraversa così lentamente il corpo filtrante, che le particelle di sporco possono penetrare in profondità nel materiale del filtro.

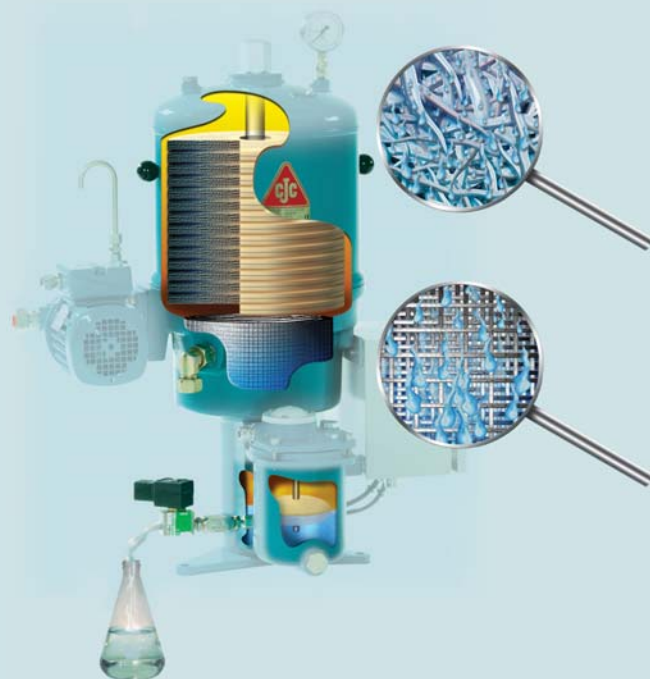


La pompa ad ingranaggi dell'impianto di filtrazione fine CJC™ aspira l'olio contaminato dal serbatoio del sistema e lo pompa lentamente con portata costante attraverso la cartuccia filtrante di profondità. L'olio attraversa la cartuccia radialmente dall'esterno verso l'interno e ritorna nel sistema pulito ed essiccato senza pressione attraverso la base del filtro. Il manometro posto alla sommità del filtro indica che è giunto il momento di cambiare la cartuccia. L'impianto necessita di essere fermato per breve tempo per il cambio cartuccia e subito dopo può essere rimesso in servizio.



Separatori di filtrazione fine CJC™

Il fluido scorre attraverso una speciale cartuccia di filtrazione fine CJC™, che trattiene le particelle solide e le morchie. Questo tipo di cartuccia non assorbe le micro particelle di acqua, ma lascia che esse attraversando la rete metallica di inox dell'elemento coalescente si leghino in gocce e cadano alla base del filtro separatore CJC™. Un interruttore a galleggiante ed una valvola magnetica controllano il regolare scarico dell'acqua.



Cartucce di filtrazione fine CJC™

Il 75 % del volume della cartuccia è vuoto e ciò comporta una elevatissima capacità di accumulo di impurità. Il materiale ad altissimo grado di assorbimento trattiene l'acqua in modo permanente. Le morchie si arrestano sui punti polari nella cartuccia di profondità. Lo smaltimento delle cartucce è possibile secondo il codice di smaltimento 150202. Poiché esse sono composte di sole sostanze naturali, non occorre fare alcuna cernita dei materiali.



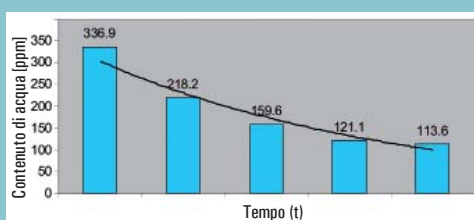
Turbine a vapore



Manutenzione dell'olio lubrificante

L'acqua rappresenta nelle turbine a vapore il principale inquinante dell'olio di lubrificazione. Essa penetra nel circuito di lubrificazione causando corrosione e cavitazione. Viene favorita anche la formazione di batteri. I costruttori di turbine fissano a 200 - 500 ppm i valori soglia di acqua nell'olio.

Caso applicativo :



Turbina a vapore - Inceneritore di rifiuti - NL

Olio lubrificante : ca. 1200 lt

- Problema : alto contenuto di acqua in olio a causa di perdite dalle tenute a labirinto e condensa
- Impianto di filtrazione : Filtro Separatore CJC™ 27/54, cartuccia BLAT
- Risultato : in 3 settimane il contenuto d'acqua è sceso da 1.500 a 113 ppm

Caso applicativo :



Turbina a vapore, Centrale elettrica, Irlanda,

Olio lubrificante : 4.000 l

- Problema : centrifuga obsoleta,
- Codice ISO 22/19/14, Acqua: 126.300 ppm
- Impianto di filtrazione : Filtro Separatore CJC™ 27/54, cartuccia BLAT
- Risultato : Codice ISO 15/14/9, Acqua : 58 ppm

	TURBINA A VAPORE n. 3			
	Prima	Dopo installazione del filtro CJC		
	14.01.04	16.01.04	24.01.04	11.10.05
Particelle 2 µm	2,370,916	1,896,134	343,357	16,835
Particelle 5 µm	307,840	436,188	84,781	8,177
Particelle 15 µm	12,936	26,812	4,182	311
Codice ISO	22/19/14	21/19/16	19/17/13	15/14/9
Acqua, ppm	126,300	3,594	892	58
Morchie	35%	35%	25%	10%

Lubrificazione dei cuscinetti e circuito di comando

Se il circuito di lubrificazione e quello di comando sono alimentati dallo stesso serbatoio di olio, la necessità della filtrazione fine è maggiore in quanto le impurità che arrivano nell'olio dalla lubrificazione dei cuscinetti possono danneggiare seriamente il delicato circuito di comando.

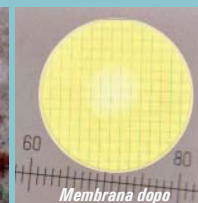
Caso applicativo :

Turbina a vapore, Cartiera, Spagna, Circuito di comando e di lubrificazione, 6.500 l

- Problema : Ingresso di acqua attraverso le guarnizioni, impurità tipo particelle e formazione di fanghi a causa dell'ossidazione dell'olio
- Impianto di filtrazione : Filtro Separatore CJC™ 27/81, cartuccia BLAT
- Risultato (dopo 6 mesi): Codice ISO da 20/19/16 a 13/12/7, Acqua da 35.940 a 89 ppm, Indice colorimetrico ossidazione da grigio a bianco



Membrana prima della filtrazione



Membrana dopo la filtrazione

Caso applicativo :

Turbina a vapore, Circuito di lubrificazione

- Problema : Acqua, particelle, ruggine, prodotti dell'ossidazione dell'olio
- Soluzione : CJC™ Filtro Separatore CJC™ 27/108
- Risultato : Acqua da 31.400 ppm a 60 ppm, Codice ISO 20/19/14 a 13/11/6

Bjarne Karlsen, manutentore della Vattenfall A/S : „L'installazione del filtro separatore CJC ha risolto rapidamente il problema dell'alto contenuto di acqua nell'olio di lubrificazione della nostra turbina a vapore.“





Manutenzione dell'olio lubrificante

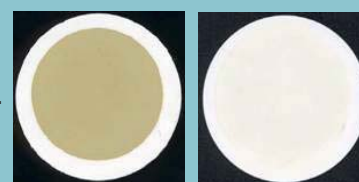
L'inquinamento da acqua nell'olio lubrificante delle turbine a gas non è il problema principale. L'alta temperatura accelera però il degrado dell'olio. In particolare le basi olio del gruppo II, che vengono ottenute attraverso l'Hydrocracking, non trattengono i prodotti di ossidazione in sospensione, i quali si depositano come morchie. Ne conseguono malfunzionamenti nel circuito di lubrificazione e in quello di controllo.

Caso applicativo :



Turbina a gas, centrale elettrica, USA,
Circuito di lubrificazione 22.700 lt

- Problema : Formazione di morchie che bloccano le valvole.
I fermi causano danni per \$ 250.000
- Impianto di filtrazione : CJC™ 2 x 27/108, cartuccia B
- Risultato : L'indicatore colorimetrico è passato da 40 a 8.



Circuito di lubrificazione e di comando combinati

Le alte temperature invecchiano l'olio. Un aumento della temperatura dell'olio di 8 gradi dimezza la vita del lubrificante. Se le morchie non vengono rimosse, si depositano su valvole, pompe, filtri in linea e incollano i componenti. Le piccole particelle rimangono attaccate alle superfici collose e procurano ulteriori danni (effetto sabbatura).

Caso applicativo :



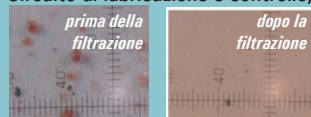
Centrale elettrica, Polonia, Turbina a gas,
Circuito di lubrificazione e di comando 20.000 l

- Problema : ossidazione dell'olio / particelle causano surriscaldamento e cricche nei cuscinetti
- Impianto di filtrazione : CJC™ 27/108, cartuccia B
- Risultato : Codice ISO è sceso da 17/16/12 a 12/11/6, le morchie diminuiscono da 25 % a 0, il contenuto di acqua ed il TAN diminuiscono sensibilmente.

IL RISULTATO

Data	Giorni di filtrazione	Particelle			ISO 4406	Morchie %
		2 µm	5 µm	15 µm		
16.09.02	0	109,052	41,045	2,239	17/16/12	25
18.09.02	2	43,136	18,278	875	16/15/10	25
23.09.02	7	13,057	5,624	339	14/13/9	0
30.09.02	14	36,853	18,216	1,294	16/15/11	20
10.10.02	24	31,635	10,062	738	15/14/10	20
25.11.02	70	4,891	1,860	115	13/11/7	0
13.02.03	150	2,866	1,593	48	12/11/6	0

Ceramica, Spagna,
Circuito di lubrificazione e controllo, 3.000 l



- Problema : Forte inquinamento dovuto a morchie e particelle
- Impianto di filtrazione : CJC™ 27/27, cartuccia B
- Risultato : Il codice ISO è diminuito da 20/18/15 a 14/13/9, il contenuto di acqua è passato da 272,5 a 21,6 ppm.

Caso applicativo :

Turbine idrauliche



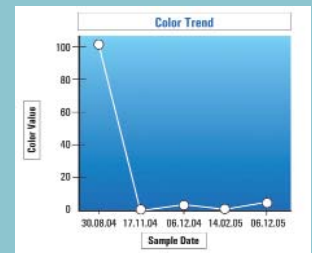
Ingranaggi conici

Se gli ingranaggi e il sistema di controllo sono lubrificati con lo stesso olio, l'usura degli ingranaggi può creare seri danni al circuito di comando. Un impianto di filtrazione fine è indispensabile.

Caso applicativo :

Turbina idraulica, Ontario, Canada,
 Meccanismo a ingranaggi conici / Sistema di comando, 800 l
 - Problema : forte inquinamento dovuto a particolato
 - Impianto di filtrazione : CJC™ 27/27, cartuccia B
 - Risultato : Codice ISO diminuito da 19/18/14 a 15/13/9,
 l'indice colorimetrico da > 1000 a 4

Turbine # 03 - Seymour Power Station				
Ref.	17.11.04	06.12.04	14.02.05	06.12.05
ISO Code	19/18/14	19/17/14	16/15/11	15/13/9
> 4 Micron	3,907	3,035	574	179
> 6 Micron	1,519	1,180	223	69
> 14 Micron	115	90	17	5
> 50 Micron	5	3	0	0
> 100 Micron	0	0	0	0
Gravimet. Ana. g	0.0084	0.0096	0.0100	0.3100
	-	-	-	0.028

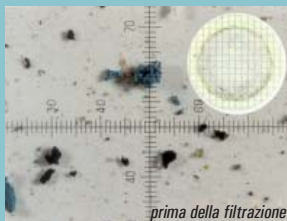


Circuito di comando

Come negli altri tipi di turbine anche nelle turbine idrauliche picchi di temperature e ossidazione producono morchie che si depositano nel sistema inficiando funzioni di comando come il controllo di velocità e la regolazione della turbina. Particolato da usura, come quello che si forma per abrasione metallica, non solo accelera il degrado delle molecole di olio, ma diminuisce anche la vita utile dei componenti idraulici e meccanici. Questo accade in caso di intenso e continuo carico del sistema. Se il particolato non viene rimosso, a sua volta crea ulteriore usura.

La presenza di acqua nell'olio non causa solo corrosione, bensì accelera anche i processi di invecchiamento dell'olio stesso.

Caso applicativo :



Circuito di comando, Turbina idraulica, Gran Bretagna,
 3.000 l Esso FM68

- Problema : alto contenuto di particolato e pertanto breve durata della carica di olio e difetti nei componenti meccanici
- Impianto di filtrazione : Filtro Separatore CJC™ 27/108 MZ-EPW
- Risultato : Il codice ISO è sceso da 20/19/17 a 12/11/8.



Caso applicativo :



Centrale idroelettrica (la seconda per grandezza), USA,
 Serbatoio di servizio e circuito di comando, ca. 38.000 l

- Problemi: Formazione di prodotti di ossidazione, particelle solide
- Impianto di filtrazione : CJC™ 8 x 27/108 KF-EPTY, cartuccia BLA
- Risultato: Codice ISO Code è sceso da 22/19/14 a 13/10/6,
 l'indice colorimetrico dell'olio (a inizio filtrazione non era determinabile a causa del colore scuro) è passato a 2.



Caso applicativo :



Circuito di comando,
 turbina idraulica, Norvegia, 5.200 l

Il Risultato		
Data	Contenuto di acqua [ppm]	NAS
07.11.00	245	5
15.11.00	25	3
30.11.00	55	3
15.12.00	30	1

- Problemi: Particelle, acqua e morchie
- Impianto di filtrazione : CJC™ HDU 27/54 MZ, cartuccia B
- Risultato : Il contenuto di acqua è sceso da 245 a 30 ppm, la classe NAS da 5 a 1



Circuito di comando - Fluidi HFD

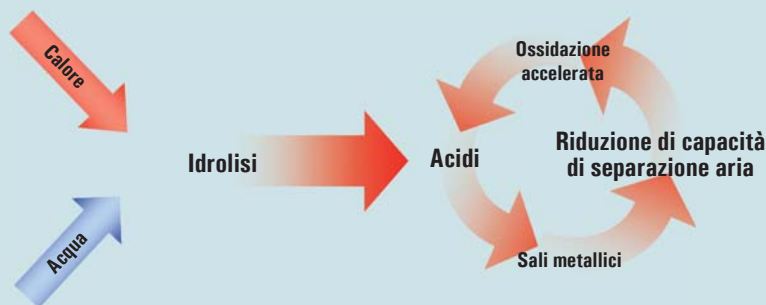
Fluidi difficilmente infiammabili



Formazione di morchie nel cilindro di regolazione di un distributore

Alte temperature $>$ a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ per un periodo di tempo prolungato, punte di temperature e acqua portano a fenomeni di idrolisi, che spaccano le molecole degli esteri fosforici in componenti acidi.

Più forte è l'idrolisi, più rapido è il degrado degli esteri fosforici !

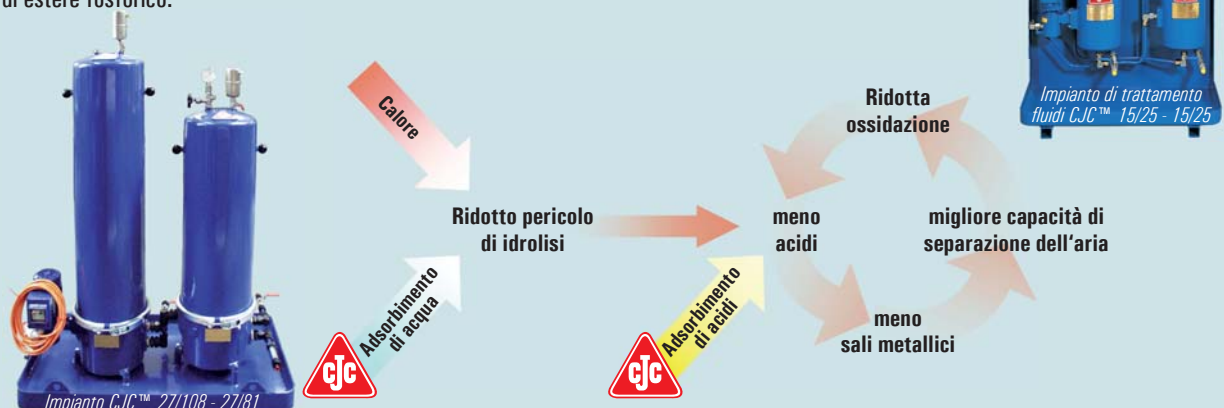


Conseguenze dell'idrolisi :

- Corrosione
- Formazione di fanghi
- Valvole bloccate
- Ridotta capacità lubrificante
- Ridotta resistenza elettrica

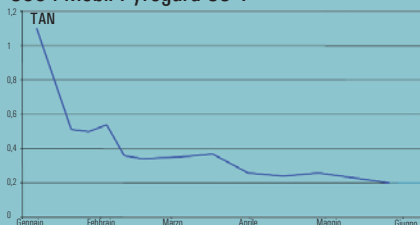
Impianti di trattamento fluidi CJC™ per l'adsorbimento degli acidi e la filtrazione fine

Gli impianti di trattamento fluidi CJC™ adsorbono l'acqua dai fluidi HFD e riducono così il pericolo di idrolisi. Inoltre adsorbono gli acidi presenti e rallentano il processo catalitico del degrado delle molecole di estere fosforico.



Caso applicativo :

Fluido del circuito di comando :
500 l Mobil Pyrogard 53 T



TAN*, inizio filtrazione: 1,1

Dopo una settimana : 0,51; dopo due settimane : 0,37; dopo 3 settimane : 0,2

Riduzione del contenuto di acqua : da 319 ppm a 31 ppm

* TAN = numero di neutralizzazione, quantità di KOH che bisogna introdurre per eliminare gli acidi, valore soglia : max. 0,5



Trattamento dell'olio dielettrico on line

Deumidificazione e filtrazione dell'olio dielettrico

L'acqua negli oli isolanti riduce la rigidità dielettrica e pertanto la sicurezza di esercizio di un trasformatore. È necessario quindi eliminare l'acqua. Occorre tenere presente che l'isolamento di cellulosa di un trasformatore contiene acqua in misura pari a 100 volte quella contenuta nel fluido. Sostituendo l'olio umido con olio asciutto, a causa di un equilibrio di concentrazione, dopo poco tempo si riscontrano valori di acqua simili a quelli precedenti la sostituzione.



Per ottenere un basso livello di acqua costante nell'olio isolante di un trasformatore, occorre deumidificare la cellulosa dell'isolamento. Specialmente nei vecchi trasformatori questa cellulosa è facile al degrado molecolare. Pertanto è necessario effettuare la deumidificazione in modo non aggressivo. Un trattamento sottovuoto per esempio stressa pesantemente la vecchia cellulosa e può accelerare la depolimerizzazione. Per evitare tempi di fermo occorre effettuare la filtrazione con il trasformatore in esercizio.

I processi di invecchiamento all'interno di un trasformatore vengono monitorati normalmente attraverso l'analisi dei gas disciolti (DGA). Pertanto è importante che i metodi di deumidificazione non influenzino il contenuto di gas, sul quale si basa la DGA.

Requisiti dei trattamenti di deumidificazione

- Continui - senza fermi impianto del trasformatore
- Non aggressivi, senza stressare ulteriormente la cellulosa dell'isolamento
- Senza influenzare la DGA

La tecnologia di filtrazione fine CJC™ per il trattamento del fluido isolante nei trasformatori

Deumidificazione :

Caratteristica del trattamento dell'olio trasformatori con gli impianti di filtrazione fine CJC™ è il funzionamento continuo a trasformatore in esercizio. La deumidificazione della cellulosa avviene indirettamente attraverso l'olio isolante.

L'olio viene deumidificato in continuo, e l'isolamento di cellulosa cede l'acqua all'olio deumidificato. Questo trattamento indiretto è il più adatto per cellulosa in via di invecchiamento.

Filtrazione fine :

La cartuccia di filtrazione fine CJC™ trattiene anche il particolato solido. L'olio viene filtrato lentamente attraverso la cartuccia di profondità : le particelle contaminanti si depositano nelle numerose cavità tra le fibre (grado di filtrazione 3 μm assoluti e 1 μm nominale). Poiché il tempo che l'olio rimane a contatto con il materiale filtrante è determinante per il risultato, le cartucce di filtrazione fine CJC™ sono particolarmente efficaci oltre per la grandissima capacità di accumulo anche per l'alto grado di filtrazione. In questo modo la filtrazione fine garantisce una alta rigidità dielettrica costante e di conseguenza una maggiore sicurezza di esercizio.

**Deumidificazione dell'olio isolante
con la tecnologia di filtrazione fine CJC™**

Allungamento della vita utile con un'alta sicurezza di esercizio



La tecnologia di filtrazione fine CJC™ per la manutenzione dell'olio isolante

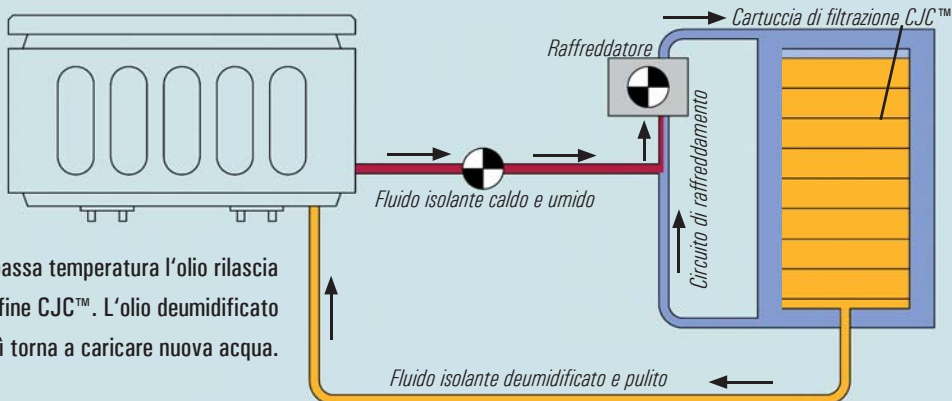
PuriDryer CJC™ : Deumidificazione a mezzo del raffreddamento



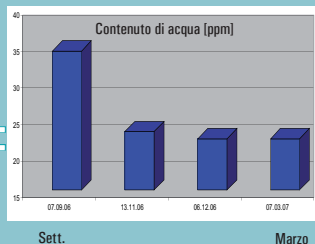
PuriDryer CJC™

Nei trasformatori in esercizio l'olio prende l'acqua dalla cellulosa isolante. L'olio caldo contenente acqua viene pompato attraverso la cartuccia di filtrazione fine CJC™ e qui

raffreddato fino a 3 °C. A questa bassa temperatura l'olio rilascia l'acqua alla cartuccia di filtrazione fine CJC™. L'olio deumidificato viene restituito al trasformatore e lì torna a caricare nuova acqua.

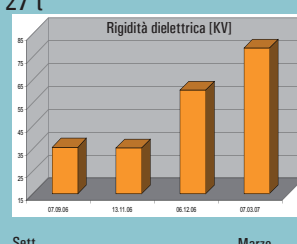


Caso applicativo :



Trasformatore di raddrizzatore, Germania, 35,8 MVA, Cassa olio 27 t

- Problema : Il contenuto di acqua è passato da 17 a 34 ppm
 - Impianto di filtrazione : CJC™ PuriDryer 100, cartuccia JT
 - Risultato : Rigidità dielettrica è aumentata da 35 a 78,6 KV
- Il contenuto di acqua è diminuito a ca. 20 ppm e questo livello si è mantenuto nel tempo.



Impianto CJC™ per trattamento olio dielettrico : Deumidificazione per assorbimento

Nell'impianto per trattamento olio trasformatori CJC™ (TPA) l'olio isolante caldo e umido viene pompato attraverso due setacci molecolari e una cartuccia di filtrazione fine. Setacci molecolari e cellulosa eliminano acqua e contaminante solido dall'olio. L'olio pulito e con un contenuto d'acqua ridotto a pochi ppm ritorna al trasformatore. Un uso continuo non solo mantiene l'olio asciutto ma deumidifica anche la cellulosa.

Caso applicativo :

Trasformatore, Italia

Anno di costruzione 1963, cassa olio 20.000 l



- Problema :
bassa rigidità dielettrica (40,3 kV)
contenuto di acqua 49 ppm
- Impianto di filtrazione : CJC™ TPA, cartucce MS e JT
- Risultato : La rigidità dielettrica è salita a 73,8 kV. Il contenuto di acqua è sceso a 17,4 ppm.



CJC™ Trafofluidpflegeanlage

Trattamento dell'olio nei commutatori e negli interruttori di carico

L'olio dei commutatori - interruttori di carico



Invecchiamento dell'olio nei commutatori per scariche elettriche e acqua

Ossidazione dovuta a scariche elettriche : I commutatori regolano la corrente che viene inserita in rete. Ciò comporta che venga continuamente attivato. In fase di accensione si formano scariche elettriche, che surriscaldano localmente l'olio. Le molecole dell'olio degradano e i residui si depositano sulle superfici. Il conseguente costante sovraccarico degli oli dei commutatori con particelle e prodotti di ossidazione riduce la sicurezza d'esercizio e l'affidabilità degli stessi. Il verificarsi dei guasti è solo una questione di tempo.

Acqua : L'acqua si forma quale condensa a causa dei cambi di temperatura nei commutatori. Condensa e particolato nell'olio diminuiscono la tensione superficiale dell'olio stesso, diminuiscono l'efficacia isolante e aumentano il rischio di scarica. Inoltre le particelle solide agiscono come catalizzatori, accelerando l'ulteriore degrado dell'olio.

Conseguenze negative : Le conseguenze di questi influssi sono una diminuzione della rigidità dielettrica, la rottura dei contatti, aumentata abrasione e in ultimo un inceppamento in fase di commutazione. Ne conseguono frequenti costose revisioni dei commutatori, ulteriormente aggravate dall'alta contaminazione dell'olio e ulteriori costi di smaltimento non necessari.

Per evitare questi effetti negativi è necessaria una alta pulizia dell'olio dei commutatori. Una continua filtrazione fine aumenta la sicurezza d'esercizio e l'affidabilità dei commutatori, facilita la revisione degli stessi e riduce le quantità di olio da sostituire al minimo.

Caso applicativo :



Commutatore trasformatore 30 MVA, Islanda, ca. 120 l

- Problema : Consumo delle superfici di contatto, inceppamento in commutazione
- Impianto di filtrazione : CJC™ 15/25 PV, cartuccia BGK
- Risultato: Il codice ISO passa da 23/20/17 a 18/17/15.

L'indice colorimetrico è nettamente migliorato.

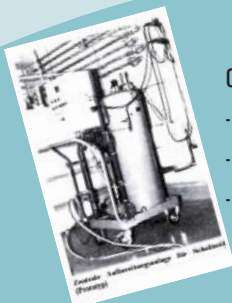


Prelievo del campione	20.03.2002	27.03.2002	14.05.2002
> 2 µm	Non determinabile	288.610	142.395
> 5 µm	Non determinabile	75.266	70.516
> 15 µm	Non determinabile	5.517	19.522
ISO 4406	-	19/17/13	18/17/15

Caso applicativo : Ferrovie svizzere

- Problema : spegnimenti frequenti
- Conseguenze : frequenti revisioni e smaltimento annuale di 40 t di olio
- Soluzione : Impianto di filtrazione fine CJC™ 38/100 applicato ad serbatoio centralizzato di raccolta. Trattamento e riutilizzo dell'olio.

Dal 1983 - CJC™ Filtrazione dell'olio commutatori





Pompe di alimentazione caldaia - Mulini per la macinazione di carbone

Pompe di alimentazione caldaia

L'olio ingranaggi delle pompe di alimentazione caldaia nelle centrali elettriche viene contaminato da particelle, acqua e prodotti di ossidazione. Se queste impurità non vengono eliminate non solo la durata dell'olio si riduce, ma anche quella della pompa e di altri componenti.



Caso applicativo :

Centrale elettrica, Irlanda,

Ingranaggi di una pompa di alimentazione 1.600 l

- Problema : Abrasione, acqua, prodotti di ossidazione
- Impianto di filtrazione : Filtro Separatore CJC™ PTU3 27/54, cartuccia B
- Risultato : Il codice ISO è passato da 21/19/16 a 14/7/3, l'acqua da 1602 ppm a 26 ppm, i prodotti di ossidazione dal 25 % al 5 %

Il Risultato

	11.03.05	28.06.05	04.11.05	29.03.06
Particelle, 2 µm	1982201	1721924	461720	13949
Particelle, 5 µm	469456	346961	115974	7977
Particelle, 15 µm	62466	37925	1827	270
Acqua, ppm	1602	44	50	26
Prodotti di ossidazione	25%	35%	40%	5%

Mulini per la macinazione di carbone

Gli oli ingranaggi dei mulini per la macinazione di carbone sono inquinati normalmente da piccole particelle metalliche. Le alte temperature causano un accelerato invecchiamento dell'olio e conseguentemente una formazione di morchie. Le particelle che si insinuano nel cuscinetto lo danneggiano e producono a loro volta particelle che danneggiano tutti i componenti del circuito di lubrificazione.

In questi casi i filtri CJC™ riducono la contaminazione solida dell'olio del 98 % e quella da morchie del 99 %.



Caso applicativo :



Centrale termica 1000 MW, Nuova Zelanda,

Coppia vite senza fine-ruota del mulino per carbone, ca. 2.000 l olio

- Problema : carbone, abrasione e acqua nell'olio
- Impianto di filtrazione fine : CJC™ HDU 27/54, cartuccia B
- Risultato : già dopo 10 gg ISO Code -/15/13

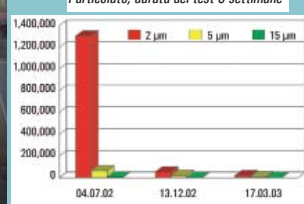


Caso applicativo :

Centrale elettrica, Danimarca,
Ingranaggi di un frantoio a sfera



Particolato, durata del test 6 settimane



1.800 l,
Olio ingranaggi

- Problema : Particelle dovuta ad usura
- Impianto di filtrazione : CJC™ HDU 27/81, cartuccia B
- Risultato : Il codice ISO Code scende da 21/17/13 a 15/13/7.

Motori di cogenerazione



Le alte temperature di esercizio nei motori a gas causano un'usura degli oli lubrificanti più rapida che nei motori diesel. Accanto alle impurità da particelle solide la contaminazione dovuta a prodotti di ossidazione è critica. Se i motori a gas sono alimentati con biogas o gas di discarica, l'acidificazione degli oli ne riduce la durata.



Grazie alle cartucce studiate appositamente gli impianti di filtrazione fine CJC™ possono rallentare significativamente questo processo. Un allungamento degli intervalli di cambio olio non significa solo un risparmio in termini di approvvigionamento / smaltimento olio bensì anche minore manutenzione e maggiore affidabilità del motore.

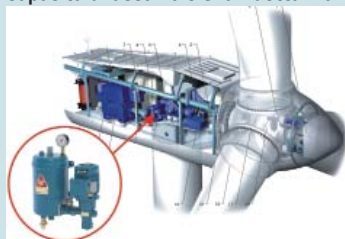
Caso applicativo :



Centrale, Germania, olio di lubrificazione motore Diesel / Gas 9.000 l olio
 - Problema : perdita di olio dovuta alla centrifuga, durata dei filtri di ritorno troppo breve, costi di gestione dovuti all'olio troppo alti
 - Impianto di filtrazione : CJC™ 27/108 AIP, cartuccia B
 - Risultato : Il consumo di olio è diminuito da 0,6 g/kWh a 0,5 g/kWh, raddoppio della durata dei filtri di ritorno, i costi per l'olio si sono ridotti del 40 %.

Turbine eoliche

Le forze variabili sulle trasmissioni delle turbine eoliche portano ad una forte abrasione, gli sbalzi di temperatura a grandi fenomeni di condensa dell'olio ingranaggi. Per la cura delle trasmissioni i produttori leader di turbine eoliche montano di serie filtri CJC™. La grande capacità di accumulo e la ridotta manutenzione degli stessi sono i motivi principali per la

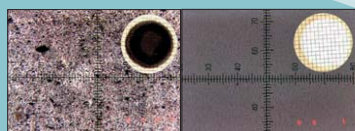


vasta applicazione della tecnologia di filtrazione fine CJC™ in questo settore. Oltre a ciò i filtri fini CJC™ vengono installati anche all'idraulica di regolazione e per la cura dell'olio lubrificante dei cuscinetti principali.



Caso applicativo :

Riduttore turbina, 60 l olio



prima dell'inizio del Test dopo 1 mese

- Problema : Forte sovraccarico dell'olio della trasmissione per particelle e acqua
- Impianto di filtrazione : CJC™ HDU 15/25, cartuccia BG
- Risultato : Classe di pulizia da Codice ISO 21/19/15 a 12/12/9, contenuto di acqua da 1.240 ppm a 76 ppm



Classi di contaminazione dell'olio e loro valutazione

Classificazione secondo la norma ISO 4406

Si conta il numero delle particelle $\geq 4 \mu\text{m}$, $\geq 6 \mu\text{m}$ e $\geq 14 \mu\text{m}$ presenti in un campione di 100 ml del fluido da analizzare con un **contaparticelle automatico**. I tre numeri di particelle così ottenuti vengono poi classificati secondo un codice, che individua la classe di purezza dell'olio.

Il calcolo delle particelle microscopico

rileva solo le particelle $\geq 5 \mu\text{m}$ e $\geq 15 \mu\text{m}$.

Esempio:

La classe di purezza 18 / 15 / 12 significa che in 100 ml del fluido ci sono 130.000 a 250.000 particelle $\geq 4 \mu\text{m}$, 16.000 a 32.000 particelle $\geq 6 \mu\text{m}$ e 2.000 a 4.000 particelle $\geq 14 \mu\text{m}$.

Classe di contaminazione ISO 4406	Numero di particelle in 100 ml di liquido								
	$\geq 4 \mu\text{m}$			$\geq 6 \mu\text{m}$			$\geq 14 \mu\text{m}$		
	oltre	e	fino a	oltre	e	fino a	oltre	e	fino a
24 / 21 / 19	8.000.000		16.000.000	1.000.000		2.000.000	250.000		500.000
23 / 20 / 17	4.000.000		8.000.000	500.000		1.000.000	64.000		130.000
22 / 19 / 16	2.000.000		4.000.000	250.000		500.000	32.000		64.000
21 / 18 / 15	1.000.000		2.000.000	130.000		250.000	16.000		32.000
20 / 17 / 14	500.000		1.000.000	64.000		130.000	8.000		16.000
19 / 16 / 13	250.000		500.000	32.000		64.000	4.000		8.000
18 / 15 / 12	130.000		250.000	16.000		32.000	2.000		4.000
17 / 14 / 11	64.000		130.000	8.000		16.000	1.000		2.000
16 / 13 / 10	32.000		64.000	4.000		8.000	500		1.000
15 / 12 / 9	16.000		32.000	2.000		4.000	250		500
14 / 11 / 8	8.000		16.000	1.000		2.000	130		250
13 / 10 / 7	4.000		8.000	500		1.000	64		130
12 / 9 / 6	2.000		4.000	250		500	32		64
11 / 8 / 5	1.000		2.000	130		250	16		32
10 / 7 / 4	500		1.000	64		130	8		16
9 / 6 / 3	250		500	32		64	4		8
8 / 5 / 2	130		250	16		32	2		4
7 / 4 / 1	64		130	8		16	1		2

Giudicare la classe di purezza

I codici di contaminazione (ISO 4406 / NAS 1638) forniscono una indicazione della pulizia dell'olio nel sistema.

La tabella descrive i diversi gradi di contaminazione e il loro significato.

22 / 20 / 17	19 / 17 / 14	17 / 15 / 12	16 / 14 / 11	14 / 12 / 10
olio molto sporco	olio mediamente sporco p.es. olio fresco*	olio leggermente sporco	olio pulito	olio molto pulito
non idoneo per sistemi idraulici	sistemi a bassa e media pressione	sistemi idraulici e di lubrificazione normali	servosistemi e idraulica ad alta pressione	tutti i sistemi

Prolungare la vita dei componenti di sistemi

La durata dei componenti idraulici dei lubrificanti dipende dalla classe di purezza (ISO 4406 / NAS 1638).

22 / 20 / 17	19 / 17 / 14	17 / 15 / 12	16 / 14 / 11	14 / 12 / 10
durata di vita 0,5	durata di vita 0,75	durata di vita normale	durata di vita 1,5	durata di vita doppia

* 0,05 %

di sostanze insolubili sono presenti nell'olio nuovo.

(DIN 51 524, parte 2)

16



Olio pulito per energia sicura

Siamo da anni partner affidabili per la manutenzione di oli ingranaggi e oli idraulici delle turbine eoliche, di oli isolanti trasformatori, di oli lubrificanti dei motori di cogenerazione, di oli delle turbine siano esse a vapore o a gas, e nella manutenzione dei fluidi applicati nel settore Energia. Oggi i nostri impianti di filtrazione fine CJC™, separatori CJC™ e impianti di trattamento fluidi CJC™ sono adottati da produttori leader in tutto il mondo.

Karberg & Hennemann GmbH & Co. KG

Fondata nel 1928 con sede ad Amburgo, sviluppa e produce dal 1953 tecnologia di filtrazione fine. Con l'ausilio di analisi e test di filtrazione da noi condotti e un vasto Know-How, siamo oggi esperti nella risoluzione dei singoli problemi di filtrazione, sia di oli che di carburanti.



Karberg & Hennemann srl

In seguito al sempre maggiore successo degli impianti di filtrazione fine CJC™ sul mercato italiano nel 2000 abbiamo fondato una filiale a Modena. **Karberg & Hennemann Srl** assiste, con l'ausilio di una rete di vendita, i nostri clienti italiani.



La qualità

Consigliare con competenza e risolvere anche difficili problemi di filtrazione ai nostri clienti è il nostro obiettivo quotidiano. La nostra forza sono la nostra esperienza e il nostro prodotto: impianti di filtrazione fine di lunga durata con un grado di filtrazione $< 1 \mu\text{m}$. La certificazione della nostra impresa DIN EN ISO 9001:2008 è allo stesso tempo una conferma ed uno stimolo.



CJC™ nel mondo

I filtri CJC™ sono acquistabili in tutto il mondo attraverso le filiali o i nostri distributori. I nostri colleghi sono a disposizione per assistervi nel raggiungimento della classe di pulizia ottimale dell'olio.

Il sinonimo di „manutenzione dell'olio in circuito secondario“ nel Mondo

Karberg & Hennemann srl

Via Baccelli, 44 I-41100 Modena phone : 059 29 29 498 fax : 059 29 29 506 www.cjc.it info@cjc.it

