



Tecnologia di Filtrazione Fine CJC™

Manutenzione dell'olio nel settore dell'energia



Sinonimo per manutenzione degli oli



Applicazioni nelle centrali elettriche

Turbine a gas

A causa delle alte temperature, in particolare su punti caldi come per esempio supporti, valvole, pompe e filtri del principale si arriva alla formazione di impurità morbide e residui di ossidazione. Questi prodotti di degradazione dell'olio (resinificazione / varnish) si depositano e sono causa di componenti inceppati e danneggiati, quindi di un funzionamento difettoso nel controllo.



Turbine a vapore

Nel caso di turbine a vapore l'acqua può giungere in vari modi nel circuito dell'olio, per esempio mediante vapore che penetra attraverso le guarnizioni di cuscinetti e labirinti o a causa della condensa. L'acqua nell'olio non porta solo cavitazione e corrosione, ma accelera anche il processo di degradazione dell'olio. I valori soglia raccomandati sono 200 - 500 ppm di H_2O .



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. Un alto contenuto di particelle nell'olio provoca usura sui componenti di sistema. Affidabilità e durata si accorciano. È inoltre necessario cambiare l'olio più spesso.



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.



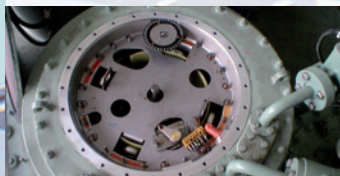
Trasformatori

L'acqua nell'isolante solido e fluido abbassa la rigidità dielettrica. Particolarmente nei vecchi trasformatori ciò accelera il processo di depolimerizzazione della cellulosa, abbreviandone così la vita utile diminuendone la sicurezza d'esercizio.



Commutatori di carico

Archi elettrici e condensa portano a sedimenti, usura e abbassano la sicurezza di esercizio. Con una filtrazione fine continua si possono raddoppiare non solo gli intervalli delle revisioni e così ridurre in modo significativo i tempi di sosta, ma anche risparmiare le quantità di olio di flussaggio.



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. Questo è dimostrato da esami indipendenti su circuiti oleodinamici e di lubrificazione. Questi danni sono dovuti non solo alla perdita delle caratteristiche del fluido lubrificante, ma principalmente all'usura apportata dal particolato solido, acqua e varnish. **E' possibile rimuovere in modo affidabile e duraturo queste impurità solo con una filtrazione fine continua in circuito secondario.**

Mulini per la macinazione del carbone

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



Pompe di alimentazione

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



Altre applicazioni

Impianti di cogenerazione:

Combustibili fluidi,
Lubrificanti

Impianti eolici:

Riduttori / Moltiplicatori,
Regolatori passo,
Cuscinetti principali

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

La manutenzione dell'olio riduce l'emissione di CO₂

Ogni litro di olio inquina l'atmosfera in fase di smaltimento di circa 2,6 Kg CO₂.

L'olio da filtrato si può utilizzare più a lungo risparmiando così costi di approvvigionamento e smaltimento, ma anche emissioni di CO₂ nell'ambiente.



Eliminare sporco, acqua e varnish

I più frequenti tipi di usura

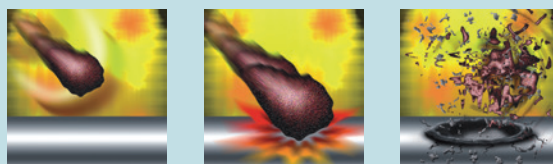
Particelle



Righe a causa dell'abrasione (Bronzina)

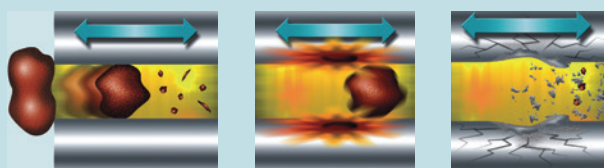
Erosione

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).



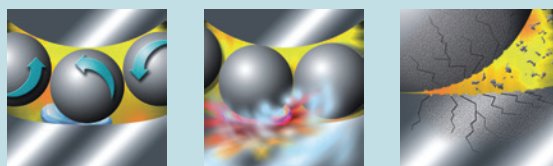
Acqua



Corrosione (Albero)

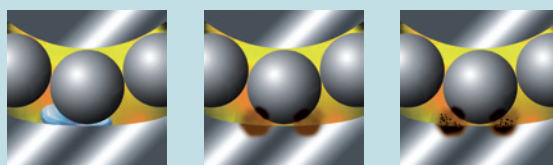
Cavitazione

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



Corrosione

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



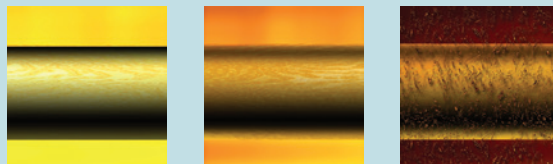
Varnish



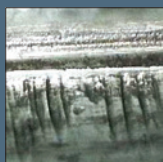
Varnish (Sterzo)

Varnish

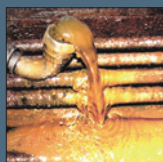
Le impurità morbide si depositano sulle superfici di metallo e portano alla formazione di varnish. Valvole incollate, filtro del circuito principale intasato e depositi tipo lacca sui cuscinetti sono conseguenze tipiche del varnish.



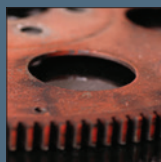
Abrasione



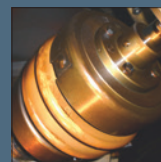
Acqua in olio



Corrosione



Varnish



Manutenzione dell'olio in circuito secondario



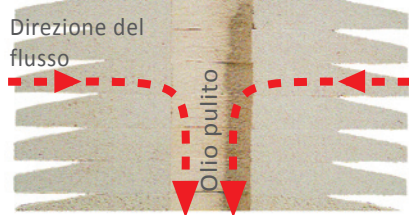
Impianti di filtrazione fine CJC™

Una costante alta qualità dell'olio è raggiungibile soltanto con una filtrazione fine continua in circuito secondario a completamento dei filtri in linea. Soltanto nel circuito secondario è possibile adattare la velocità di flusso al fluido da trattare. L'olio attraversa il corpo del filtro così lentamente, che le particelle di contaminante si depositano in profondità nel materiale filtrante.

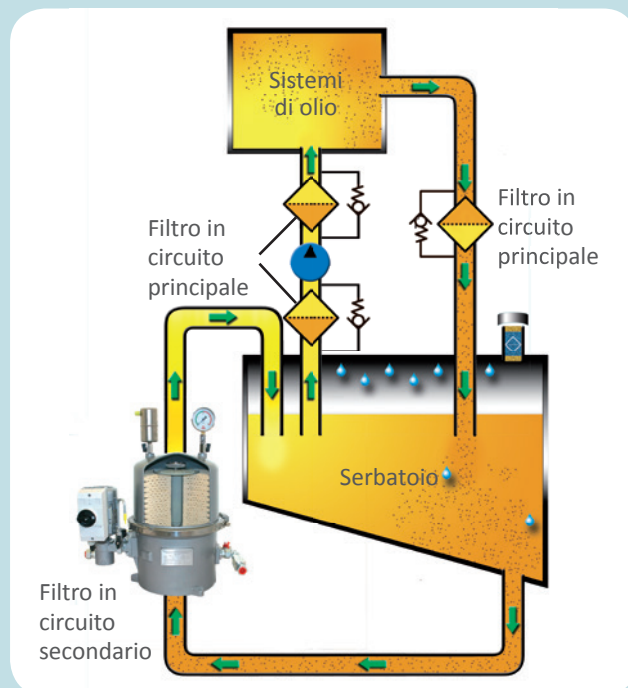
„L'efficienza di filtrazione è fondamentalmente una funzione del tempo di contatto del fluido con il materiale filtrante.“

La pompa a ingranaggi dell'impianto di filtrazione fine CJC™ aspira l'olio contaminato dal serbatoio e lo introduce lentamente a portata costante attraverso la cartuccia di profondità di cellulosa. L'olio scorre la cartuccia in senso radiale dall'esterno verso l'interno (vedi figura). L'olio pulito e asciutto viene restituito al sistema. Il manometro posto sulla campana del filtra indica quando è necessario sostituire la cartuccia. Per questo l'unità di filtrazione fine viene spenta per un breve lasso di tempo, mentre il sistema rimane in esercizio.

Corpo della cartuccia (sezione trasversale)



Il manometro posto sulla campana del filtra indica quando è necessario sostituire la cartuccia. Per questo l'unità di filtrazione fine viene spenta per un breve lasso di tempo, mentre il sistema rimane in esercizio.



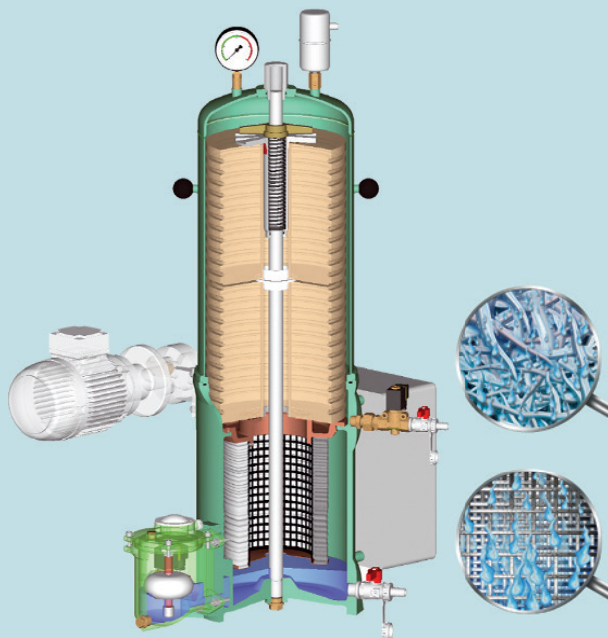
Filtri Separatori CJC™

In caso di grandi quantità di acqua nell'olio o di costanti e ripetuti ingressi di olio nel circuito oleodinamico il filtro separatore CJC™ è la soluzione per una contemporanea pulizia e deumidificazione dell'olio. La cartuccia di filtrazione fine speciale BLAT trattiene le impurità e le morchie, mentre l'acqua viene eliminata in un processo successivo grazie all'elemento coalescente.

Il processo coalescente comincia già nella cartuccia di filtrazione fine CJC™: mentre attraversa il reticolato di cellulosa le microscopiche particelle d'acqua si trasformano in vere e proprie gocce.

Le goccioline scorrono in modo laminare assieme all'olio attraverso il coalescente e vengono catturate dalle fibre in virtù delle forze di adesione superiore a quella dell'olio. Dalla corrente vengono trasportate alla fine delle fibre incontrano altre particelle che si uniscono aumentando quindi di dimensione e cadono quindi a causa della più alta densità nella base del filtro.

Un galleggiante e una valvola magnetica controllano lo 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. I prodotti di degradazione dell'olio 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. Ogni elemento filtrante CJC™ ha un grado di filtrazione di 3 micron assoluti e 1 micron nominali.



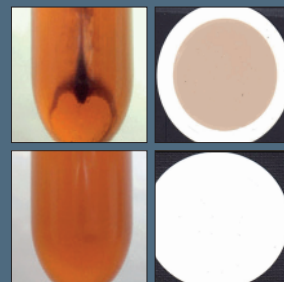
Turbina a gas

Manutenzione dell'olio lubrificante

La formazione di varnish è il principale problema nelle turbine a gas. La temperatura elevata e il processo di ossidazione formano resine simili a lacche e depositi fangosi, che si depositano in particolare su valvole, radiatori, pompe, filtri in linea e cuscinetti. Guasti nei circuiti di lubrificazione e di comando ne sono la conseguenza. Un aumento di 10 °C, quando si lavora ad alte temperature, dimezza la durata dell'olio. Per gli oli del gruppo due, ottenuti attraverso l'hydrocracking, il rischio è particolarmente elevato, in quanto non riescono a tenere i prodotti di ossidazione in sospensione.

Caso applicativo:

Turbina a gas 185 MW Siemens, Centrale elettrica, USA, California
21.000 litri di olio lubrificante (Shell Turbo T 32), Circuito di lubrificazione
Problema: Varnish a livelli critici, che non vengono eliminate dai filtri elettrostatici presenti
Soluzione: CJC™ Varnish Removal Unit 27/108, Cartuccia tipo VRi
Risultato: Il valore MPC è diminuito in 5 settimane da 41 a 7 e l'ultracentrifuga da 5 a 1, aumento della vita dell'olio, prevenzione della formazione di varnish, aumento della disponibilità e affidabilità di componenti e impianti.



PRIMA della filtrazione:
UC = 5
MPC = 41

DOPO la filtrazione:
UC = 1
MPC = 7

Caso applicativo:

Due turbine a gas GE 42 MW, Gas e turbina a vapore centrale elettrica, Spagna
6.500 litri ciascuna (Mobil DTE 832), Circuito di lubrificazione e comando
Problema: Malfunzionamento dovuto a servovalvole bloccate da morchie (sistema idraulico di comando). Lunghi tempi di fermo della turbina per la manutenzione.
Soluzione: CJC™ Varnish Removal Unit VRU 27/108, Cartuccia tipo VRi
Risultato: Il valore MPC è sceso da 55 a 15 in due settimane, il cambio olio e flussaggio del serbatoio e del sistema programmati non sono stati più necessari, risparmio derivante dagli evitati tempi di fermo turbina



PRIMA della filtrazione

DOPO la filtrazione

Valvola a saracinesca intasata di varnish (idraulica di comando)

Filtro in linea intasato di varnish (idraulica di comando)

** Test di ultracentrifuga (sviluppato da Exxon Mobil Corporation): più è alta la sedimentazione, tanto più è avanzato il processo di degrado dovuto all'ossidazione e alla temperatura elevata.

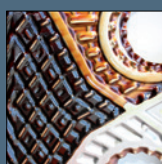
Varnish Removal Unit CJC™

La Varnish Removal Unit CJC™, rimuove dall'olio le impurità morbide, disciolte e in sospensione, con un'efficienza rivoluzionaria. E' ideale per le turbine a gas e a vapore. Grazie all'applicazione ottimizzata le impurità morbide vengono trattenute nel VRU ed eliminate definitivamente dal sistema con la sostituzione delle cartucce.

L'olio caldo viene aspirato dal punto più basso del serbatoio e filtrato e restituito al serbatoio di sistema libero da varnish. L'olio pulito scioglie ulteriori varnish dai componenti di sistema con i quali viene a contatto, rimuovendo in questo modo le residue varnish dal sistema. Di solito il grado di contaminazione da varnish si dimezza nel giro di poche settimane dall'avviamento del VRU.



Scambiatore di calore a piastre con varnish



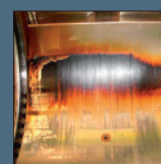
Scambiatore di calore a fascio tubiero con varnish



Distributore con varnish



Cuscinetto radente con varnish



Turbina a vapore



Manutenzione dell'olio lubrificante

Come le turbine a gas anche le turbine a vapore possono essere "affette" da varnish. A questa si aggiunge una contaminazione da acqua legata al processo. L'acqua entra nel circuito oleodinamico attraverso le tenute dei cuscinetti non stagne, le guarnizioni a labirinto e a causa della condensa, causando corrosione e cavitazione. Questo accelera il processo di invecchiamento dell'olio e favorisce la proliferazione di batteri. I costruttori di turbine indicano come valore soglia 300 ppm di acqua nel circuito.

Caso applicativo:



Turbina a vapore, Circuito di lubrificazione, Danimarca

Problema: Acqua, particelle, ruggine

Soluzione: Filtro Separatore CJC™ 27/108

Risultato: Il Codice ISO da 20/19/14 a 13/11/6,
l'acqua si diminuisce da 31.400 ppm a 60 ppm

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.“

Caso applicativo:



Turbina a vapore Brown Boveri, Centrale elettrica, Irlanda
4.000 litri di olio lubrificante (Castrol Perfecto T 46)

Problema: centrifuga obsoleta,
Codice ISO 22/19/14, Acqua: 126.300 ppm

Soluzione: Filtro Separatore CJC™ 27/54, Cartuccia tipo BLAT

Risultato: Codice ISO 15/14/9, Acqua: 58 ppm

TURBINA A VAPORE N. 3				
	SENZA filtro CJC	DOPO la 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 4406	22/19/14	21/19/15	19/17/13	15/14/9
Acqua, ppm	126.300	3.594	892	58

Circuito di lubrificazione e comando combinati

A causa dell'ossidazione e del carico termico, si creano nell'olio, oltre alle varnish, anche legami acidi che catalizzano la formazione di ruggine e accelerano il processo di degradazione dell'olio. Se le particelle abrasive incontrano superfici corrosive, si formano altre particelle. Circuiti di comando che vengono alimentati dallo stesso serbatoio, sono particolarmente esposti, poiché i loro componenti sensibili si usurano già con un ingresso minimo di impurità dal circuito di lubrificazione.

Caso applicativo:

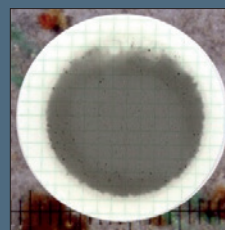
Turbine a vapore, Cartiera, Spagna

6.500 litri SHELL Turbo CC 46, Circuito di comando e circuito di lubrificazione per cuscinetti

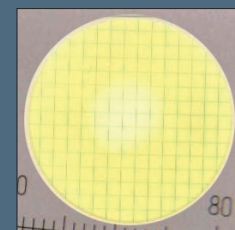
Problema: Ingresso di acqua attraverso le guarnizioni, impurità tipo particelle e formazione di fanghi a causa dell'ossidazione dell'olio

Soluzione: Filtro Separatore CJC™ 27/81, Cartuccia tipo BLAT

Risultato dopo 6 mesi: Il Codice ISO da 20/19/16 a 13/12/7,
l'acqua diminuisce da 35.940 ppm a 89 ppm



PRIMA della
filtrazione



DOPO la
filtrazione

FATTI

Le cartucce appositamente studiate di filtrazione fine CJC™ VRi, rimuovono i prodotti di degrado dell'olio delle turbine a gas e vapore (con serbatoi fino a 45.000 lt), indifferentemente che siano in forma disciolta o in sospensione.

– Anche da turbine con alte temperature di esercizio!



Turbina idraulica

Circuito di comando

Come negli altri tipi di turbine anche nelle turbine idrauliche picchi di temperatura 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, ma anche cavitazione e usura da cavitazione sulle superfici metalliche incrementando così il contenuto di particelle.

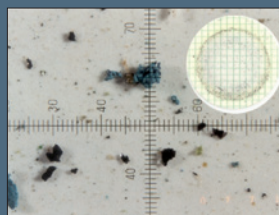
Caso applicativo:

Turbina idraulica, Gran Bretagna
3.000 litri Esso FM68, Sistema di comando

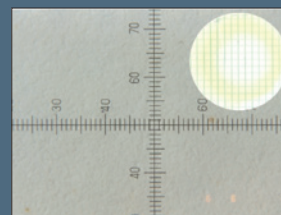
Problema: Alto contenuto di particolato e pertanto breve durata della carica di olio e difetti nei componenti meccanici

Soluzione: Filtro Separatore CJC™ 27/108

Risultato: Il Codice ISO da 20/19/17 a 12/11/8



PRIMA della filtrazione



DOPO la filtrazione

Caso applicativo:



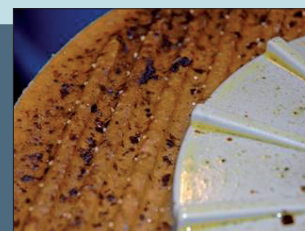
Centrale idroelettrica (la seconda per grandezza), USA

ca. 38.000 litri, Serbatoio di raccolta dell'olio del sistema di comando

Problema: Formazione di prodotti di degradazione dell'olio, particelle solide

Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 8x27/108, Cartuccia tipo BLA

Risultato: Il Codice ISO da 22/19/14 a 13/10/6

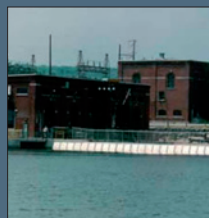


Cartuccia contaminata con particolato

Ingranaggi conici

Anche nelle turbine idrauliche spesso diversi sistemi vengono alimentati dallo stesso serbatoio. Quando siamo in presenza di un unico serbatoio per il sistema di comando e la trasmissione, il sistema di comando è sottoposto agli stessi pericoli del circuito di lubrificazione.

Caso applicativo:



Turbina idraulica, Ontario, Canada

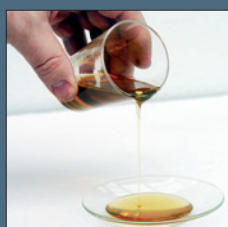
800 litri, Meccanismo a ingranaggi conici / Sistema di comando

Problema: Forte inquinamento dovuto a particolato e varnish

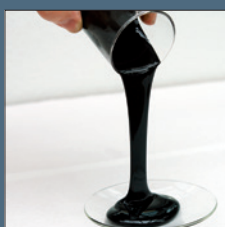
Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 27/27, Cartuccia tipo B

Risultato: Il Codice ISO da 19/18/14 a 15/13/9

TURBINA N. G3 - Seymour Power Station				
	17.11.04	06.12.04	14.02.05	06.12.05
Codice ISO	19/18/14	19/17/14	16/15/11	15/13/9
> 4 µm	390.700	303.500	57.400	17.900
> 6 µm	151.900	118.000	22.300	6.900
> 14 µm	11.500	9.000	1.700	500
> 50 µm	500	300	0	0
> 100 µm	0	0	0	0
Analisi gravimetr. (g)	0,3100	0,0100	0,0096	0,0084
Acqua (%)	-	-	-	0,028



Olio fresco



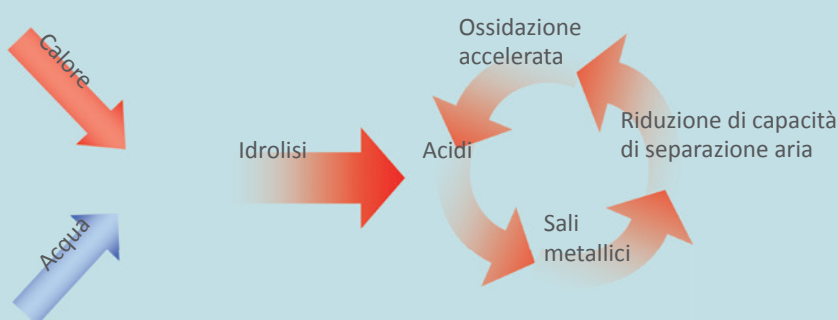
Invecchiamento dell'olio per ossidazione, carico termico e idrolisi

Foto: OELCHECK GmbH, 2011, la trasmissione a terzi non è consentita senza una dichiarazione di consenso della OELCHECK GmbH.

Fluidi difficilmente infiammabili

A causa delle alte temperature di esercizio, per esempio nelle condutture di vapore, nei circuiti di comando delle turbine si utilizzano spesso esteri fosforici (fluidi HFD) al posto degli oli minerali. Un tale fluido privo di acqua è difficilmente infiammabile, ma può facilmente inacidire. Alte temperature ($> 80^{\circ}\text{C}$) 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!

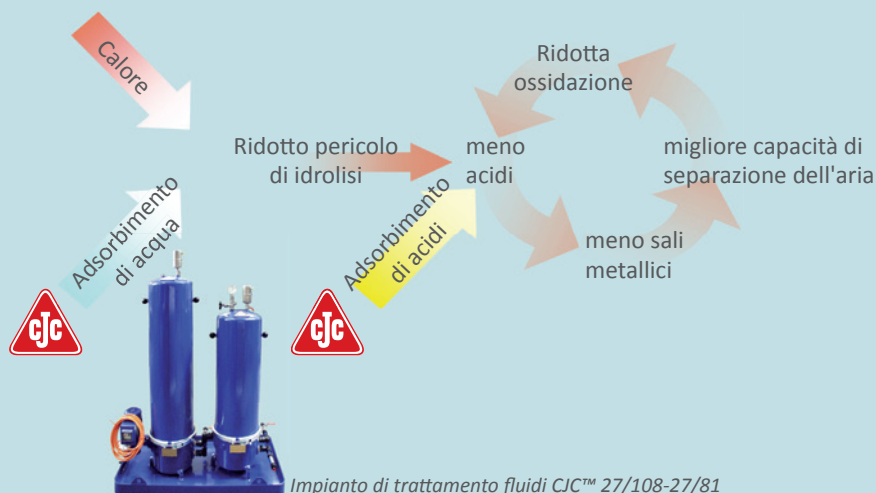


Conseguenze dell'idrolisi:

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

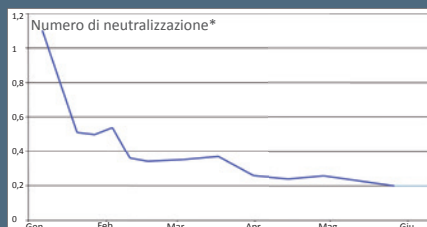
Soluzione: Impianti di trattamento fluidi CJC™

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.



Impianto di trattamento fluidi CJC™ 27/108-27/81

Caso applicativo:



* Numero di neutralizzazione (numero NZ):

Quantità necessaria di idrossido di calcio (KOH) in mg, per la neutralizzazione degli acidi liberi contenuti in 1 g di fluido, e valore soglia consigliato di NZ: max. 0,5.

Centrale elettrica, Danimarca

500 litri fluido del circuito di comando (Mobil Pyrogard 53 T)

Risultato: Numero di neutralizzazione*

inizio filtrazione:	1,1
dopo una settimana:	0,51
dopo due settimane:	0,37
dopo tre settimane:	0,2

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



Impianto di trattamento fluidi CJC™

L'impianto di manutenzione dell'olio è stato appositamente studiato per i fluidi del circuito di comando delle turbine. Il fluido viene pompato in due unità di filtrazione (filtrazione a due livelli). Nel primo stadio vengono neutralizzati gli acidi nell'olio grazie a una cartuccia chimica di filtrazione CJC™. Nel secondo stadio, vengono rimossi acqua e contaminante grazie ad una cartuccia di filtrazione fine CJC™ a base cellulosa.



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). Una continua osservazione dell'andamento è possibile con il DGA soltanto se il trattamento di deumidificazione non influisce sul contenuto dei gas.



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). La cartuccia di filtrazione fine CJC™ consente, grazie al lungo tempo di contatto dell'olio con il materiale filtrante con elevato grado di ritenzione, una grande capacità di accumulo di contaminante. In questo modo la filtrazione fine CJC™ 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™

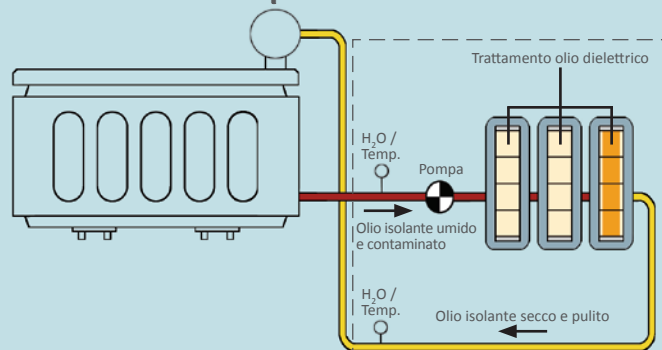
**Allungamento della vita utile con
un'alta sicurezza di esercizio**

Manutenzione dell'olio isolante con Tecnologia di filtrazione fine CJC™



Impianto di trattamento olio dielettrico CJC™: Deumidificazione per adsorbimento

Nell'impianto di trattamento olio dielettrico CJC™ l'olio isolante caldo e umido viene pompato attraverso due setacci molecolari e una cartuccia filtrante di cellulosa. 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 (anno di costruzione 1963), Italia
ca. 20.000 litri

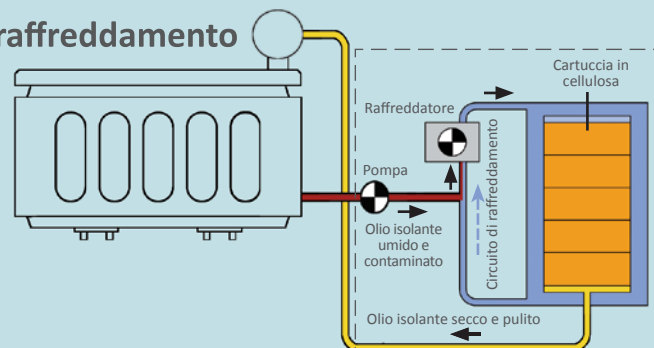
Problema: Contenuto di acqua 49 ppm,
bassa rigidità dielettrica (40,3 kV)

Soluzione: Impianto di trattamento olio dielettrico CJC™ 3R27/108, Cartucce MS e JT

Risultato: Il contenuto di acqua è sceso a 17,4 ppm,
la rigidità dielettrica è salita a 73,8 kV

PuriDryer CJC™: Deumidificazione a mezzo del raffreddamento

Nei trasformatori in esercizio l'olio prende l'acqua dalla cellulosa isolante. L'olio caldo contenente acqua viene pompato attraverso il PuriDryer 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. La cartuccia di filtrazione fine CJC™ trattiene rimuove anche le impurità solide.



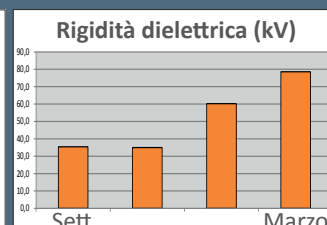
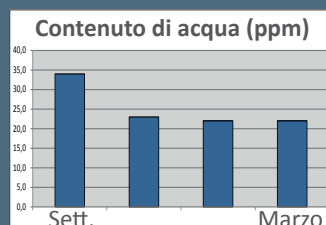
Caso applicativo:

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

Problema: Il contenuto di acqua è passato da 17 a 34 ppm

Soluzione: PuriDryer CJC™, Cartuccia tipo JT

Risultato: La rigidità dielettrica è aumentata da 35 a 78,6 kV,
il contenuto di acqua è sceso a ca 20 ppm e nel corso dell'esercizio mantenuto a livello.



Impianto di trattamento olio dielettrico CJC™ 3R27/108
Deumidificazione per adsorbimento



PuriDryer CJC™ 38/100
Deumidificazione a mezzo del raffreddamento



Interruttori di carico - Trattamento dell'olio commutatori



Arco elettrico e acqua - Invecchiamento dell'olio nei commutatori

Ossidazione dovuta ad archi elettrici:

I commutatori di carico regolano il carico di corrente, che viene immesso in rete. Pertanto vengono costantemente attivati. Ad ogni accensione si verifica un arco elettrico, la cui temperatura carica termicamente l'olio commutatori. Le molecole dell'olio si disgregano, il residuo si deposita sulle superfici di contatto. Il costante sovraccarico dell'olio con particelle, prodotti di degrado diminuisce la sicurezza di esercizio e affidabilità del commutatore. Il verificarsi dei guasti è solo una questione di tempo.

Ingresso di acqua:

L'acqua si forma quale condensa a causa dei cambi di temperatura nei commutatori. Condensa e impurità nell'olio diminuiscono la tensione superficiale dell'olio stesso, ne diminuiscono l'efficacia isolante e aumentano il rischio di archi elettrici. 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 dell'olio esausto 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:

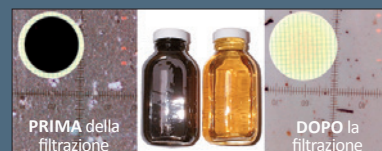


Interruttori di carico, Trasformatore 30 MVA, Islanda
ca. 120 litri

Problema: Consumo delle superfici di contatto,
inceppamento in commutazione

Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 15/25,
Cartuccia tipo BGN

Risultato: Il Codice ISO da 23/20/17 a 18/17/15,
l'indice colorimetrico è nettamente migliorato



	20.03.02	27.03.02	14.05.02
> 2 µm	non determinabile	288.610	142.395
> 5 µm	non determinabile	75.266	70.516
> 15 µm	non determinabile	5.517	19.522
Codice ISO	-	19/17/13	18/17/15

Caso applicativo:



Impianto di trattamento centralizzato per
olio commutatori (prototipo)

Ferrovie di stato svizzere, Svizzera
ca. 20.000 litri

Problema: Spegnimenti frequenti,

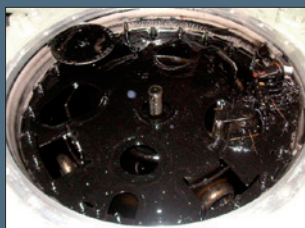
Conseguenze: frequenti revisioni e smaltimento annuale di 40 t di olio

Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 38/100 applicato ad serbatoio centralizzato di raccolta,
trattamento e riutilizzo dell'olio.

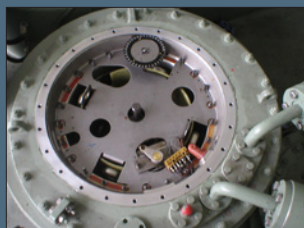
Dal 1983 - CJC™ Filtrazione dell'olio commutatori

Revisioni dei commutatori

Interruttori di carico
SENZA filtro fine CJC™



Interruttori di carico
CON filtro fine CJC™



Utilizzando un'unità di filtrazione fine CJC™ si evitano ampiamente queste contaminazioni.

Vantaggi:

- Intervalli di manutenzione raddoppiano
- Fermi impianto ridotti al minimo
- Riduzione delle quantità di olio e costi di smaltimento
- Aumento dell'affidabilità

Pompe di alimentazione caldaia - Mulini per 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
1.600 litri, Ingranaggi di una pompa di alimentazione della caldaia

Problema: Abrasione, acqua, prodotti di ossidazione

Soluzione: Filtro Separatore CJC™ PTU3 27/54, Cartuccia tipo B

Risultato: Il Codice ISO da 21/19/16 a 14/13/9, l'acqua si abbassa da 1.602 ppm a 26 ppm, i prodotti di ossidazione scendono 25 % a 5 %

	11.03.05	28.06.05	04.11.05	29.03.06
> 2 µm	1.982.201	1.721.924	461.720	13.949
> 5 µm	469.456	346.961	115.974	7.977
> 15 µm	62.466	37.925	1.827	270
Codice ISO	21/19/16	21/19/16	19/17/11	14/13/9
Acqua	1.602	-44	50	26
Prodotti di ossidazione	25 %	35 %	40 %	5 %

Mulini per la macinazione del carbone

Gli oli ingranaggi dei mulini per la macinazione del 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 questa applicazione gli impianti di filtrazione fine CJC™ riducono il particolato del 98 % e le resine del 99 % nel giro di pochi mesi.

Caso applicativo:

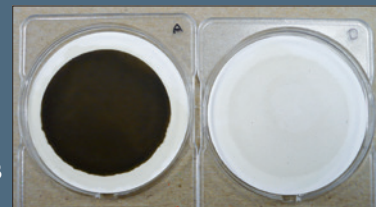


Centrale termica 1.000 MW, Nuova Zelanda
ca. 2.000 litri, Coppia vite senza fine-ruota del mulino per carbone

Problema: Carbone, abrasione e acqua nell'olio

Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 27/54, Cartuccia tipo B

Risultato: già dopo 10 gg codice ISO -/15/13



PRIMA della filtrazione 10 GIORNO DOPO la filtrazione

Caso applicativo:

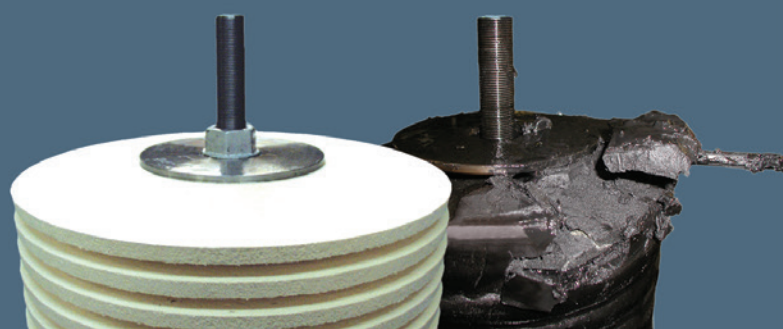
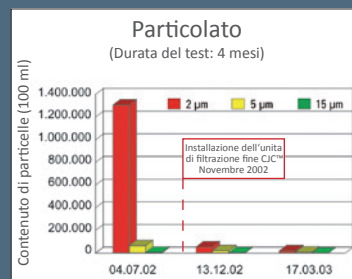


Centrale elettrica, Danimarca
1.800 litri olio di ingranaggi, Ingranaggi di un frantoio a sfera

Problema: Abrasione metallica

Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 27/81, Cartuccia tipo B

Risultato: Il Codice ISO passa da 21/17/13 a 15/13/7 nel corso di 4 mesi



Da 2 a 56 kg di sporco

Ciascun impianto di filtrazione fine CJC™, secondo le dimensioni, trattiene da 2 a 56 kg di sporco, prima che la cartuccia di filtrazione debba essere cambiata.

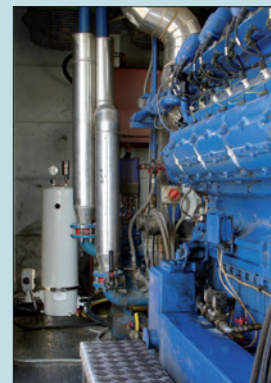


Ulteriori applicazioni nel settore energia

Impianti di cogenerazione

Le alte temperature di esercizio nei motori a gas causano un'usura degli oli lubrificanti più rapida che nei motori diesel convenzionali. Oltre alle impurità con particelle da abrasione è problematico soprattutto il carico con prodotti di degradazione dell'olio. 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 termoelettrica con motore, Germania
9.000 litri olio di lubrificazione, Motore diesel / gas

Problema: Perdita di olio dovuta alla centrifuga, durata dei filtri di ritorno troppo breve, costi di gestione dovuti all'olio troppo alti

Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 27/108, Cartuccia tipo B

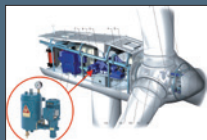
Risultato: Il consumo di olio è diminuito da 0,6 g/kWh a 0,5 g/kWh, raddoppio della durata delle cartucce dei filtri di ritorno, i costi di esercizio per la cura dell'olio scendono del 60 %

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 in questo settore anche all'idraulica di regolazione e per la cura dell'olio lubrificante sui cuscinetti principali.



Caso applicativo:

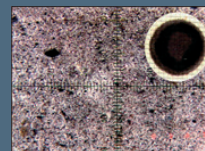


Riduttore turbina eolica
60 litri olio di ingranaggi

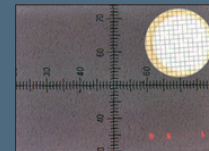
Problema: Forte sovraccarico dell'olio della trasmissione per particelle e acqua

Soluzione: Impianto di filtrazione fine CJC™ 15/25, Cartuccia tipo BG

Risultato: Il Codice ISO da 21/19/15 a 12/12/9, l'acqua si abbassa da 1.240 ppm a 76 ppm



PRIMA
dell'inizio del test



DOPO 1 MESE
la filtrazione

140 kg di sporco vengono pompati ogni anno dal sistema, anche con la qualità tipica di olio nuovo!

Spiegazione:

Con una portata della pompa di 200 l/min e un tempo di esercizio di 8 ore/giorno, 230 giorno/anno:
ca. 0,64 mg sporco in 100 ml di olio ► ca. 6,4 mg in 1 litro di olio ► carico della pompa ca. 1.280 mg/min ►
ca. 76,8 g/ore ► ca. 614 g/giorno ► ca. 140 kg/anno

(Bibliografia: Noria Corporation)

Classificazione secondo la norma ISO 4406 (International Organization of Standardization)

1. Metodo: Contaparticelle automatico

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. I tre numeri di particelle così ottenuti vengono poi classificati secondo un codice, che individua la classe di purezza dell'olio.

Esempio - Classe purezza dell'olio 19/17/14 (qualità tipica dell'olio nuovo):

250.000 a 500.000 particelle $\geq 4 \mu\text{m}$,
64.000 a 130.000 particelle $\geq 6 \mu\text{m}$ e da
8.000 a 16.000 particelle $\geq 14 \mu\text{m}$ si trovano in 100 ml di olio.

2. Metodo: Contaparticelle microscopico

Si conta soltanto il numero delle particelle $\geq 5 \mu\text{m}$ e $\geq 15 \mu\text{m}$.

Esempio - Classe purezza dell'olio 17/14 (qualità tipica dell'olio nuovo):

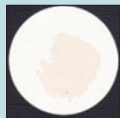
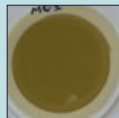
64.000 a 130.000 particelle $\geq 5 \mu\text{m}$ e da
8.000 a 16.000 particelle $\geq 15 \mu\text{m}$ si trovano in 100 ml di olio.

Quantità delle particelle > misure indicate		
oltre e	fino a	Codice ISO
8.000.000	16.000.000	24
4.000.000	8.000.000	23
2.000.000	4.000.000	22
1.000.000	2.000.000	21
500.000	1.000.000	20
250.000	500.000	19
130.000	250.000	18
64.000	130.000	17
32.000	64.000	16
16.000	32.000	15
8.000	16.000	14
4.000	8.000	13
2.000	4.000	12
1.000	2.000	11
500	1.000	10
250	500	9
130	250	8
64	130	7

(Estratto dalla norma valida in vigore ISO 4406)

MPC test (Membrane Patch Colorimetry)

50 ml di campione di olio e 50 ml di eptano filtrato vengono mescolati e messi sottovuoto mediante patch test. Dopo l'asciugatura finale della membrana avviene la valutazione colorimetrica. Vengono analizzati i residui sulla membrana mediante uno spettrofotometro. I depositi assorbono o riflettono la luce completamente o parzialmente. Le differenze tra la luce inviata e riflessa e l'intensità di colore nel caso dei relativi campi spettrali consentono il calcolo di un fattore MPC. Quanto più alto è l'indice MPC, tanto più alta è la modifica di colore del filtro e quindi più grande è il potenziale dell'olio di formare depositi.

0 - 15	16 - 30	31 - 40	41 - 45	46 - 50	51 - 55	56 - 60
Normale	Monitorare	Attenzione	Critico	Problematico	Cambio dell'olio	Pulizia del sistema
Invecchiamento comune dell'olio	Il valore limite per la formazione di depositi viene presto raggiunto	Moltissime impurità morbide e depositi iniziali sui cuscinetti radenti e nei punti più freddi del sistema di lubrificazione	Una percentuale estremamente alta di impurità morbide, formazione di depositi su cuscinetti, valvole e serbatoi	Degradazione dell'additivo, ossidazione dell'olio, alte temperature dell'olio e impiego troppo lungo dell'olio consentono la formazione di altre particelle che formano depositi.	Degradazione dell'additivo e ossidazione dell'olio molto avanzata, depositi nei cuscinetti, valvole e serbatoi	Olio non più utilizzabile, depositi nell'intero sistema
						
Indice MPC 2	Indice MPC 19	Indice MPC 35	Indice MPC 41	Indice MPC 49	Indice MPC 53	Indice MPC 60

Giudicare la classe di purezza

Per ogni applicazione vengono consigliate determinate classi di pulizia per i sistemi a olio (ISO 4406) come valori di riferimento. (Bibliografia: Noria Corporation)

La durata dei componenti dei sistemi idraulici e dei sistemi ad olio lubrificante cambia significativamente in funzione della classe di purezza.

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
durata di vita 0,5	durata di vita 0,75	durata di vita normale	durata di vita 1,5	durata di vita doppia

*Fino a 0,05 % di sostanze insolubili sono presenti nell'olio nuovo. (DIN 51 524, parte 2)



- nel mondo



Karberg & Hennemann srl

Via Baccelli, 44 | I - 41126 Modena | Italia

Tel.: +39 059 29 29 498 | Fax: +39 059 29 29 506

info@cjc.it | www.cjc.it



Karberg & Hennemann GmbH & Co KG

Fondata nel 1928 con sede ad Amburgo, sviluppa e produce dal 1951 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.



Qualità

Consigliare con competenza e risolvere anche difficili problemi di filtrazione ai nostri clienti è il nostro obiettivo quotidiano. La certificazione della nostra impresa DIN EN ISO 9001:2008 è allo stesso tempo una conferma ed uno stimolo.



CJC™ nel mondo

Gli impianti di filtrazione fine CJC™ sono disponibili in tutto il mondo grazie alle nostre filiali e alla nostra rete commerciale.

Nel sito www.cjc.it trovate il vostro partner locale.

- potete anche chiamarci telefonicamente!

