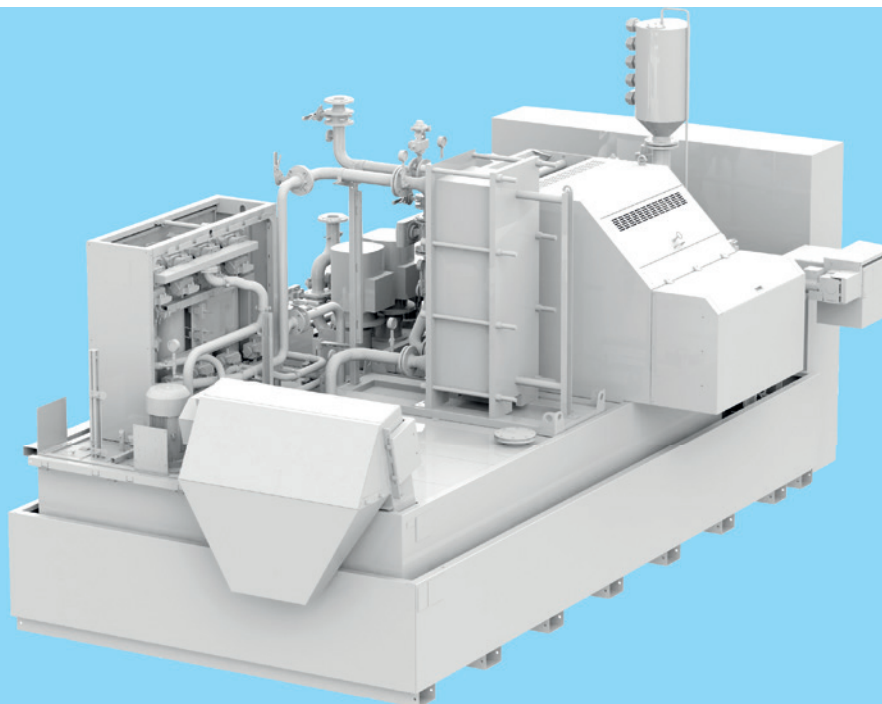


## MicroPur<sup>®</sup> in confronto a filtri a prerivestimento

Nella rettifica di metalli duri, HSS e di ghise impianti di filtraggio dotati di filtri finissimi lavabili in controcorrente sostituiscono sempre di più filtri a prerivestimento



Il filtro finissimo modulare MicroPur<sup>®</sup> di KNOLL può essere dimensionato praticamente a volontà e per qualsiasi tipo di impianto. Nell'immagine è rappresentato un sistema per 480 l/min.

Tutti coloro che intendono imporsi a concorrenti nell'ambito della lavorazione di metalli devono badare alle loro spese vive. Per la depurazione finissima di oli di lubrificazione esistono potenti alternative per sostituire i tradizionali filtri a prerivestimento estremamente costosi che sono in grado di raggiungere dimensioni di filtraggio minori a 3 µm e che funzionano senza prodotti ausiliari di filtraggio. Il filtro finissimo MicroPur<sup>®</sup> della KNOLL Maschinenbau risulta particolarmente economico.

Per molto tempo i filtri a prerivestimento furono titolati nella pulizia dell'olio di rettifica nella lavorazione di metalli duri, HSS e di ghise. Non esistevano mezzi alternativi per i dispendiosi sistemi di filtraggio, che necessitano materiali ausiliari come per esempio farina fossile e cellulosa. Le immense quantità di consumo, lo smaltimento conseguente e l'asportazione di olio causano però costi immensi. Inoltre vi è il pericolo di danni alla salute dei collaboratori a causa del materiale a fibre le cui polveri possono danneggiare i polmoni.

Però negli ultimi anni altri sistemi di filtraggio hanno svolto un'impressionante sviluppo, come per esempio il filtro MicroPur<sup>®</sup> della KNOLL Maschinenbau, Bad Saulgau, che funziona senza prodotti ausiliari di filtraggio. Esso invece utilizza cartucce filtranti sottoposte a un lavaggio in controcorrente, in modo analogo ai metodi noti in altre applicazioni di filtraggio di oli. Grazie a questa procedura sono raggiungibili finezze nominali di filtraggio da 1 a 3 µm, il cui risulta all'altezza di qualsiasi esigenza. In combinazione a un concentratore di fango integrato il MicroPur<sup>®</sup> raggiunge un'umidità residua nel

fango fino al quattro percento (nell'HM). Dei trucioli talmente „asciutti“ normalmente possono essere venduti come materiale riutilizzabile. Al meno non risultano costi di smaltimento, che in confronto, a fango umido ammonterebbero a più di 200,- EUR/t. „Già dal punto di vista economico i filtri finissimi lavabili in controcorrente come il MicroPur<sup>®</sup> nell'ambito della depurazione dell'olio di rettifica sostituiranno in breve tempo i tradizionali filtri a prerivestimento“, Karl-Rudolf Vogel, il teamlead del reparto di sviluppo presso KNOLL, ne è sicuro. „Nella rettifica di metalli duri questo è già successo, per HSS questa tendenza è già in moto e anche nell'ambito di ghise in brevissimo tempo abbiamo notato risultati enormi.“

### È l'ora di cambiare il sistema

Questo cambio dei sistemi di filtri ha diverse ragioni. Quella più importante è l'economicità, che va di pari passo con il rispetto per l'ambiente. Già l'acquisto di un sistema di filtraggio a prerivestimento è più costoso di quello di un sistema con cartucce di filtraggio lavabili in controcorrente, perché



Un elemento chiave dei filtri finissimi di KNOLL del tipo MicroPur® è la cartuccia filtrante, che durante il processo regolarmente viene lavata in controcorrente. In caso di usura è facilissimo sostituirla rapidamente.

il maneggio del prodotto ausiliario di filtraggio richiede un'ulteriore periferia: dal caricamento, lo svuotamento automatico e protetto dei sacchi, per evitare la fuoriuscita di polveri, l'osservazione delle direttive legali di protezione contro le esplosioni fino all'agitatore necessario per la fluidificazione del prodotto ausiliario, che deve essere applicato in maniera estremamente omogenea sulle cartucce. Oltre a ciò il sistema insieme alla periferia necessita una superficie molto più estesa in confronto a un sistema con filtri lavabili in controcorrente. Un filtro a priverivestimento risulta però molto più costoso per quanto riguarda i costi addizionali, siccome il prodotto ausiliario deve essere sostituito più volte al giorno. Un tale impianto di filtraggio necessita fino a cinque tonnellate di cellulosa per rettificatrice e anno. L'acquisto del prodotto ausiliario è solo uno degli aspetti: esso deve anche essere smaltito – insieme all'olio di rettifica legato al materiale attraverso le forze di adesione estremamente alte e ai trucioli. Questo significa ulteriori costi per lo smaltimento del fango e la sostituzione dell'olio asportato. Una separazione dei singoli componenti risulta estremamente complicata, dispendiosa ed è realizzabile solamente con l'impiego di agenti chimici.

### Filtri a priverivestimento senza costante chiarezza di depurazione

Sistemi con filtri a priverivestimento presentano inoltre svantaggi anche da punto di vista del metodologico. Da un lato – particolarmente nel caso di grandi impianti – a causa delle correnti presenti durante l'applicazione del prodotto ausiliario di filtraggio nelle cartucce filtranti, esse vengono coperte in modo irregolare. Di seguito i residui di filtrazione devono addensarsi tramite lo strato di sporco crescente. Finché questo procedimento non sia terminato, è possibile che particelle di medie e anche grosse dimensioni possano attraversare il materiale filtrante, come per esempio trucioli fino a uno spessore di 20 µm e una lunghezza fino a 300 µm. Tali impurezze sono in grado di danneggiare severamente macchine con un raffreddamento a mandrino. Per questo motivo quest'ultime sono dotate di un addizionale filtro preliminare a monte che però aumenta ulteriormente i costi del sistema e di manutenzione. La purezza desiderata dell'olio viene raggiunta solo dopo un determinato periodo di tempo, che però poi normalmente si stabilisce attorno ai (innegabilmente eccellenti) 2 µm. Questo

però è un valore che anche i filtri lavabili a controcorrente di KNOLL oggi sono in grado di raggiungere con una tecnica di regolazione intelligente. Il grande vantaggio del MicroPur® è una purezza di depurazione molto più costante, in modo che l'installazione di un filtro preliminare per il raffreddamento del mandrino risulta superfluo.

### Ecco come funziona il MicroPur®

I componenti centrali del MicroPur® sono le sue cartucce filtranti. Grazie al loro piegamento a stella questi elementi speciali possiedono una superficie estremamente grande con una potenza di pulizia di ca. 60 l/min a cartuccia. Normalmente un paio di cartucce viene installato in un alloggiamento. Un filtro standard MicroPur® 480-F è dotato di quattro alloggiamenti allestiti in modo doppio. Le cartucce filtranti possono essere lavate individualmente utilizzando olio puro, senza che dovesse essere interrotto il processo di filtrazione – una caratteristica centrale di questo tipo di filtro. Per poter raggiungere un risciacquo altamente efficace la KNOLL impiega una pompa di risciacquo dedicata, il cui si riflette su una vita più lunga delle cartucce filtranti nonché su costi di manutenzione essenzialmente ridotti. Il lavaggio a controcorrente impiega meno di quattro secondi per ogni cartuccia filtrante e per questo motivo non si ripercuote nel totale delle prestazioni.

Se per un filtro a priverivestimento dovesse essere necessaria una rigenerazione, il dispendio risulterebbe molto più elevato. È necessario estrarre completamente ogni recipiente dal sistema e deve essere messo a disposizione un elemento di scorta per il periodo di lavaggio nonché per l'applicazione susseguente. Al meno il recipiente dell'olio puro deve presentare delle dimensioni idonee per soddisfare il consumo di olio puro della macchina durante il periodo di rigenerazione.

### Sistemi di filtraggio in tutte le dimensioni

La KNOLL offre il filtro finissimo MicroPur® in diverse classi di prestazione e come impianto centralizzato in dimensioni liberamente scalabili. La variante più piccola sarebbe il MicroPur® Mini. In questo caso si tratta di una colonna filtrante mobile, che può essere portata da una macchina all'altra per assumersi la cura delle sostanze impiegate. Il Mini-MicroPur® però non è dotato di un sistema di risciacquo ma di una cartuccia filtrante monouso. Le attuali versioni standard del

MicroPur® di KNOLL è lo standard di riferimento della tecnica

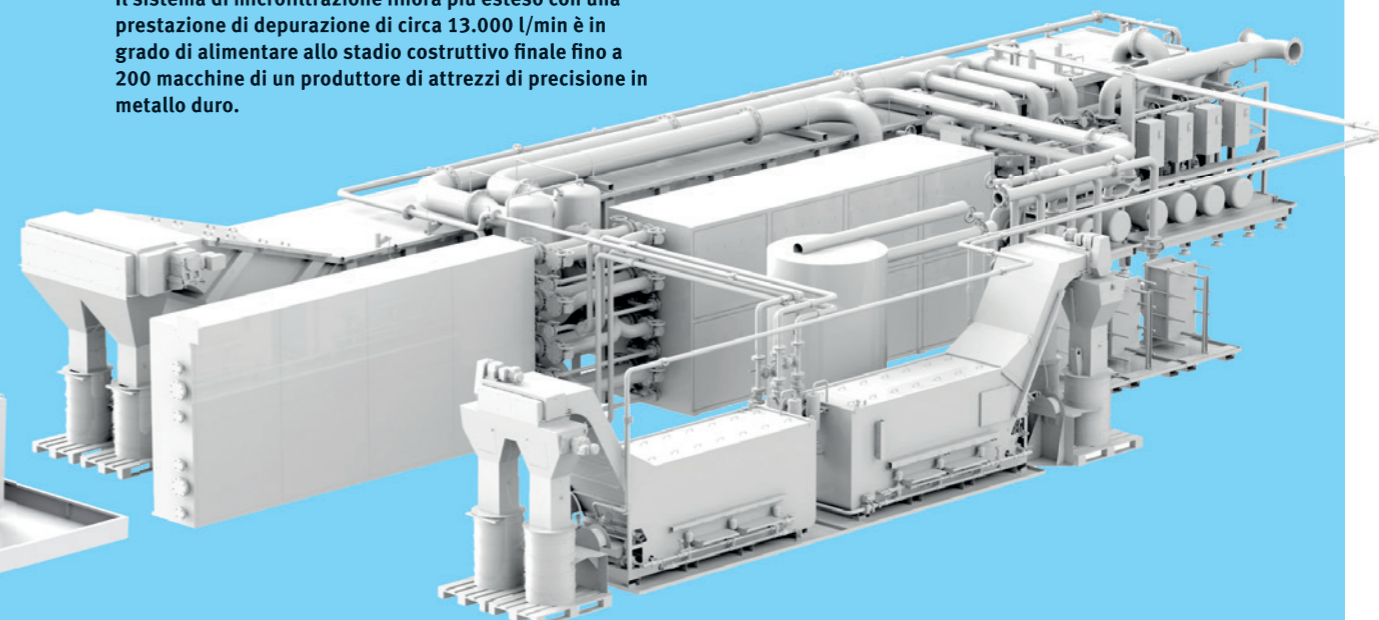
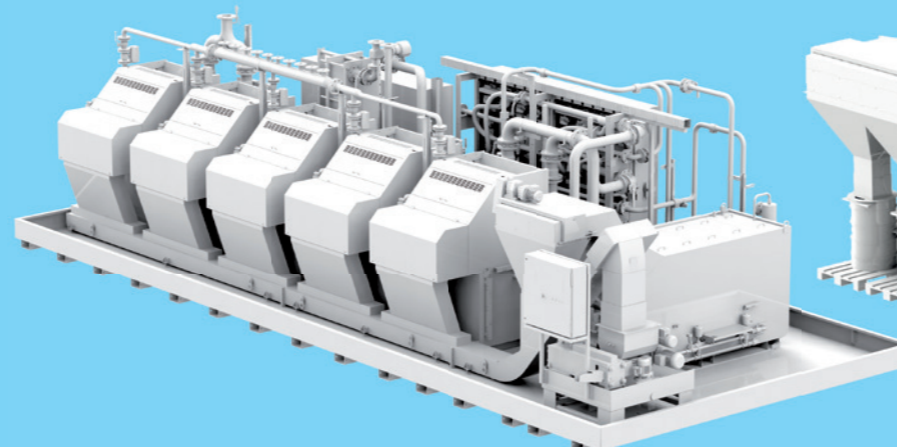
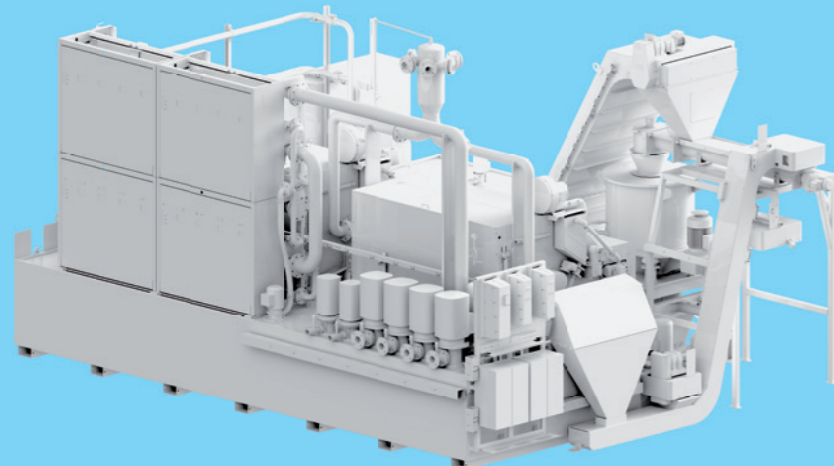
- Regolazione intelligente di filtri per elevate esigenze nella separazione di microparticelle
- Scatola filtri con funzione di vortice provvede a una formazione uniforme del residuo di filtraggio
- Lavaggio efficiente in controcorrente con olio puro tramite una pompa separata; cioè lunga vita delle cartucce filtranti
- Tempo di lavaggio in controcorrente estremamente breve < 4 s privo d'aria; perciò elevata efficienza energetica, senza interruzione del filtraggio
- Visualizzazione della differenza di pressione su ogni scatola filtro e sul pannello di comando; perciò localizzazione diretta di cartucce filtranti guaste
- Differenza di pressione per la rigenerazione regolabile su ogni cartuccia filtrante; perciò viene raggiunta una qualità ottimale di filtrazione
- Cartucce di filtraggio disposte in tandem per un ingombro ridotto e brevi tempi di sostituzione
- Sostituzione dei filtri senza sgocciolamenti < 1 min; pulizia e manutenzione più veloci
- Sistema di filtraggio flessibile, modulare, superficie di filtraggio installabile anche in luoghi ristretti
- Trattamento del fango estremamente potente con deumidificatore di residui < 4% in qualsiasi sistema di recipienti

MicroPur® iniziano con il MicroPur® 60, che contiene una cartuccia filtrante lavabile a controcorrente. Corrispondentemente le dimensioni 120, 180, 240, 360, 480 sono dotate di ulteriori cartucce filtranti. Le indicazioni numeriche corrispondono alla prestazione di depurazione in litri al minuto. A partire di 480 l/min viene impiegato poi un sistema intelligente, modulare. Molto spesso il filtro MicroPur® di KNOLL viene integrato in impianti di filtrazione centralizzati e configurate in maniera individuale per alimentare interi ambiti di produzione. Il più grande impianto è stato concepito per una capacità di depurazione di ca. 13.000 litri al minuto. Fu sviluppato per

Il fatto particolare di questo sistema è l'unità di deumidificazione a valle del filtro. L'umidità residua dei trucioli HSS ammonta al 7%. Questo sistema consente una prestazione di depurazione di 1.900 l/min.

Questo impianto di filtraggio fu concepito per la depurazione di olio di rettifica nella lavorazione di HSS/ghise. Contiene quattro moduli di filtraggio e la prestazione di depurazione ammonta a 1.900 l/min.

Il sistema di microfiltrazione finora più esteso con una prestazione di depurazione di circa 13.000 l/min è in grado di alimentare allo stadio costruttivo finale fino a 200 macchine di un produttore di attrezzi di precisione in metallo duro.



un produttore di utensili a precisione, che nello stadio finale collegherà fino a 200 rettificatrici per metallo duro nella produzione di frese. In grandi impianti trova applicazione un altro notevole vantaggio del MicroPur®: il controllo sviluppato di KNOLL insieme alla tecnica di sensori necessaria consente l'inserimento o disinserimento individuale delle scatole dei filtri (con due cartucce filtranti e una prestazione di 120 l/min) in base alle esigenze. Karl-Rudolf Vogel spiega: „In questa maniera possiamo creare una maggiore superficie di filtraggio che risulta necessaria per il relativo tasso di sporco. Questo provvede a una formazione ottimale del residuo di filtraggio e a una purezza costante.“ Inoltre ogni scatola filtri viene monitorata a pressione differenziale. In questa maniera errori vengono rilevati immediatamente sul display del controllo dell'impianto o anche per manutenzione remota sul PC e possono essere lanciate delle contromisure.

### Il percorso del successo, dai metalli duri all'HSS e da lì alla ghisa

La KNOLL Maschinenbau, specialista per filtri e pompe nel settore di KSS, negli ultimi anni ha già installato numerosi sistemi MicroPur® per diversi campi di applicazione. L'inizio fu caratterizzato dalla rettificazione di metalli duri, particolarmente nella produzione di attrezzi. L'elevata economicità dei filtri lavabili a controcorrente e dei sistemi di filtraggio privi di prodotti ausiliari provvede alla continua distribuzione di questa tecnica, in modo che la KNOLL presto ebbe la possibilità di prendersi cura del filtraggio di olio nella rettifica di HSS.

Grazie alle cartucce di filtraggio modificate del filtro MicroPur® e la combinazione con un prefiltraggio tramite un nastro continuo in grado di separare trucioli lunghi più di 20 µm, furono realizzabili anche dei risultati eccellenti nel settore dell'HSS. Era possibile comprimere e quindi liberare dall'olio residuo i trucioli preliminarmente separati. Il fango fine che attraversa il nastro filtrante viene trasportato al filtro MicroPur®. Esso serve per filtrare l'olio a monte del serbatoio dell'olio puro. Da lì l'olio viene nuovamente pompato alle macchine. Molti grandi impianti di produzione sono già collegati a un sistema di filtraggio centralizzato come quello descritto. I concetti di filtraggio MicroPur® da qualche anno soddisfano anche la rettifica di ghise. Con ghise non vi è il problema delle fibre lunghe in forma di trucioli, però con dei prodotti secondari come il silicio e la grafite, che causano un imbrattamento rapido delle superfici del filtro. Nel frattempo i materiali di filtraggio a disposizione sono però stati ottimizzati. Oltre a ciò la KNOLL sviluppò una tecnica di controllo dei processi intelligente, „con cui il silicio può essere legato al residuo di filtrazione, in modo che non raggiunga neanche lo strato filtrante“, spiega il teamlead Vogel. „Ecco che ne risulta un potenziale enorme di risparmio in confronto alla depurazione dell'olio con un tradizionale filtro a prerivestimento e con cellulosa come prodotto di filtraggio.“ La funzione della tecnica venne dimostrata fra l'altro in uno studio pratico triennale durante il quale un filtro MicroPur® 480 fu inserito in una macchina di rettifica per rotori. Il confronto dei costi diede il risultato che il produttore fu in grado di risparmiare qualche decina di migliaia di Euro all'anno. L'importo nasce dal risparmio nei materiali di filtraggio che non sono più necessari, lo scarto minimo di olio, la minimizzazione dei dispendi per la sostituzione dei filtri, ecc.

La microfiltrazione con MicroPur® viene ammortata in brevissimo tempo, come descritto nel confronto dei costi con un sistema di filtraggio a prerivestimento.

#### Betriebskosten auf Grundlage eines dreijährigen Feldtestes

Kosten in €/Jahr bei ca. 5,5 t Zerspanungsgewicht	Kosten Anschwemmfilter	Kosten MicroPur® KNOLL
9 t Anschwemmmittel (1,62 €/kg)	14.580 €	–
2,8 t verschlepptes Öl in Cellulose bei 24 % Restfeuchte (2,60 €/kg)	7.280 €	–
11,8 t Entsorgungskosten Cellulose und Öl (200 €/t)	2.360 €	–
Arbeitsaufwand Filterwechsel, Cellulosehandling	3.690 €	120 €
Filterbeutel, Filterelemente	1.800 €	2.800 €
Entsorgungskosten, Ölverschleppung Filterelemente	–	60 €
<b>Gesamtkosten</b>	<b>29.710 €</b>	<b>2.980 €</b>

**Ersparnis durch Micro-Filtration pro Jahr: 26.730 €**

#### Technische Daten

Werkstoff:	GJS500, GJL250
KSS:	Öl
Viskosität:	26 mm <sup>2</sup> /s bei 22 °C
Filterleistung:	460 l/min
Filterfeinheit:	< 5 µm
Restschmutzgehalt:	< 5 mg/l



### KNOLL Maschinenbau GmbH

KNOLL Maschinenbau è uno dei fornitori leader di impianti di trasporto e filtraggio per trucioli e lubrorefrigeranti nell'industria della lavorazione dei metalli. Le pompe volumetriche trovano impiego anche in settori come l'industria chimica e quella alimentare. Sistemi di trasporto estremamente flessibili completano la gamma di soluzioni KNOLL. Grazie all'ampia gamma di prodotti, l'azienda realizza impianti completi e soluzioni di sistema con funzioni centralizzate o decentralizzate. Sin dalla fondazione dell'azienda, nel 1970, il nome KNOLL è sinonimo di innovazione, progresso e crescita.