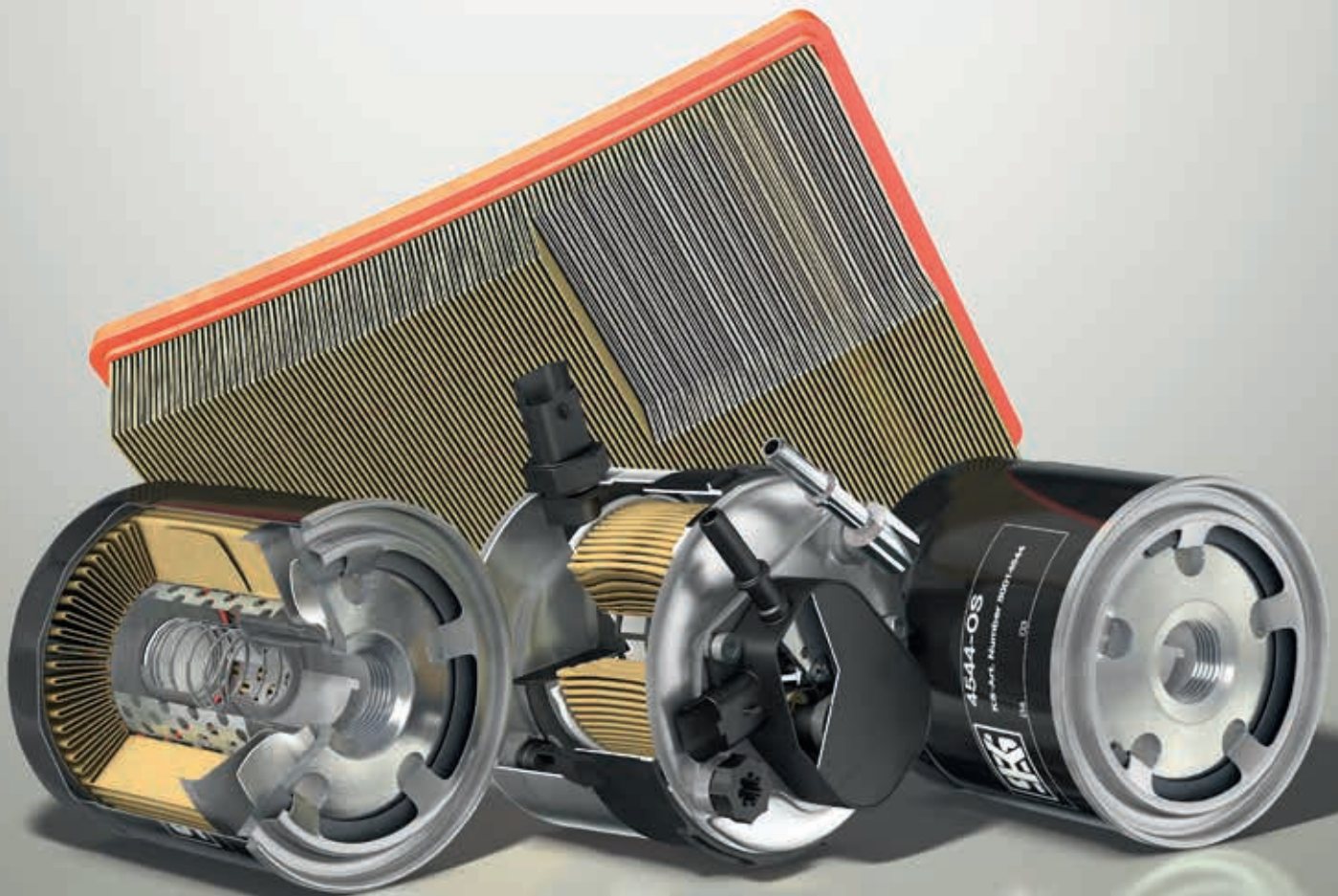




MOTORSERVICE
RHEINMETALL AUTOMOTIVE

Opuscolo tecnico filtri

SERVICE
TIPS & INFO



KOLBENSCHMIDT

Gruppo Motorservice

Qualità e assistenza da un unico fornitore

Il gruppo Motorservice è l'organizzazione di vendita per le attività Aftermarket di Rheinmetall Automotive a livello mondiale. L'azienda rappresenta uno dei fornitori leader per componenti del motore nel mercato libero dei ricambi. Con i marchi premium Kolbenschmidt, Pierburg, TRW Engine Components e il marchio BF, Motorservice offre ai suoi clienti un ampio e vario assortimento di elevata qualità, tutto da un unico fornitore. Rinomato partner di rivenditori e officine dispone inoltre di un ampio pacchetto di soluzioni. I clienti di Motorservice traggono vantaggio dal vasto know-how tecnico di uno dei principali fornitori dell'industria automobilistica.

Rheinmetall Automotive

Fornitore rinomato dell'industria automobilistica internazionale

Rheinmetall Automotive rappresenta il comparto mobilità del colosso tecnologico Rheinmetall Group. Con i marchi premium Kolbenschmidt, Pierburg e Motorservice, Rheinmetall Automotive occupa una posizione leader a livello mondiale nei settori dell'alimentazione dell'aria, della riduzione delle sostanze nocive e delle pompe nonché nello sviluppo, nella produzione e nella fornitura di ricambi di pistoni, blocchi motore e cuscinetti a strisciamento. Emissioni di sostanze nocive contenute, ridotto consumo di carburante, affidabilità, qualità e sicurezza rappresentano i fattori principali che alimentano lo spirito di innovazione di Rheinmetall Automotive.



KOLBENSCHMIDT



PIERBURG



TRW
EngineComponents

3ª edizione 10.2014 (062017)

N. Art. 50 003 596-05

Redazione:

Motorservice, Technical Market Support

Layout e produzione:

Motorservice, Marketing
DIE NECKARPRINZEN GmbH, Heilbronn

La riproduzione, la copia e la traduzione, anche parziali, sono consentite solo previa autorizzazione scritta da parte nostra e con opportuna indicazione della fonte.

Salvo modifiche. Le immagini possono non corrispondere esattamente a quanto descritto nel testo. È esclusa qualsiasi responsabilità.

Editore:

© MS Motorservice International GmbH

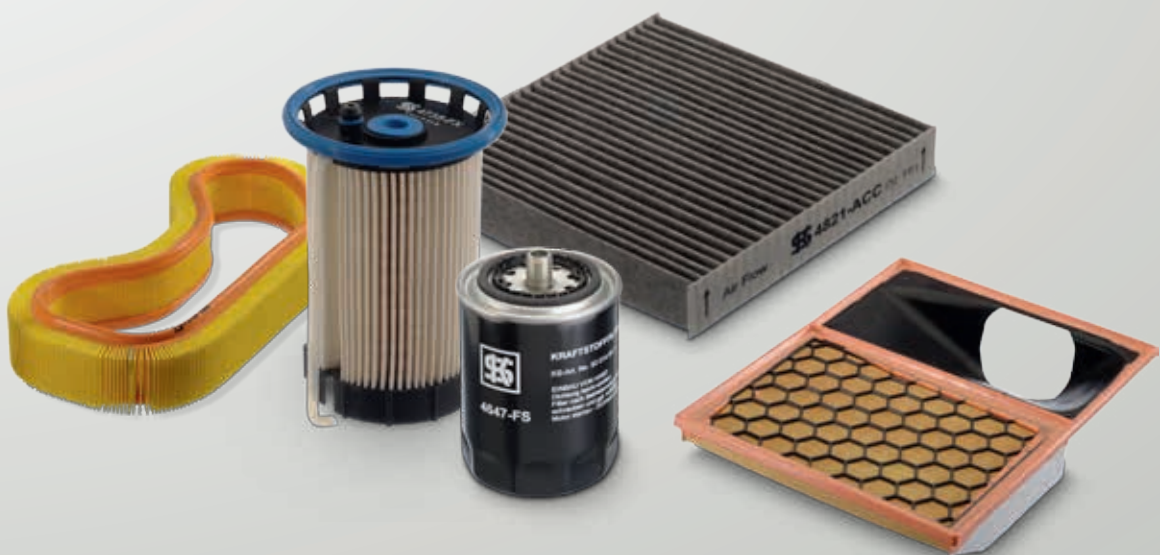
Responsabilità

Tutte le indicazioni riportate nel presente opuscolo sono state reperite e raccolte con la massima diligenza. Ciononostante non è possibile escludere errori, la traduzione errata di dati, la mancanza di determinate informazioni o la variazione di informazioni avvenuta nel frattempo. Non possiamo pertanto assumere alcuna garanzia né responsabilità giuridica per la completezza, attualità e qualità delle informazioni messe a disposizione. È esclusa qualsiasi responsabilità da parte nostra per danni, in particolare per danni diretti ed indiretti nonché materiali ed immateriali, conseguenti all'uso oppure all'uso inappropriato di informazioni oppure informazioni incomplete o errate riportate nel presente opuscolo, ad eccezione di danni conseguenti a dolo o colpa grave da parte nostra.

Conseguentemente non rispondiamo di eventuali danni attribuibili al fatto che il riparatore di motori o il meccanico non dispongano delle nozioni tecniche approfondite e delle esperienze acquisite necessarie per l'esecuzione delle riparazioni.

Non è possibile prevedere in che misura i procedimenti tecnici e le avvertenze di riparazione descritti in questa sede potranno trovare applicazione per le generazioni future di motori; tale valutazione va pertanto fatta per ogni singolo caso dal riparatore di motori incaricato dei lavori o dall'officina.

Contenuto	Pagina
1 Introduzione	4
2 Filtraggio	9
3 Accumulo di impurità e pressione differenziale	11
4 Il mezzo filtrante	13
5 Filtri aria	15
6 Filtri abitacolo	20
7 Deumidificatore dell'aria	28
8 Filtri carburante	29
9 Filtri urea	36
10 Filtri refrigerante	36
11 Filtri olio	37
12 Filtri olio cambio	45
13 Conclusioni	45
Glossario	46



1.1 Principi generali

Vivono nell'ombra, ma sono molto più importanti di una qualsiasi dotazione comfort: stiamo parlando dei filtri. I filtri puliscono le sostanze di cui il motore ha bisogno per funzionare correttamente. Non di rado, la mancata osservanza degli intervalli di sostituzione o l'utilizzo di filtri di scarsa qualità comporta costi enormi. Nei veicoli moderni il filtraggio è diventato molto complesso a causa delle esigenze crescenti dei motori attuali. Le aspettative elevate dei clienti e una politica ambientale stringente esercitano altresì un'importante influenza sullo sviluppo della tecnologia di filtraggio.

Per definizione il compito del filtro motore è di scartare le impurità e i corpi estranei che potrebbero penetrare all'interno del motore con i mezzi di esercizio quali aria, olio e carburante.

Nelle tecnologie per i motori si utilizzano vari tipi di filtri a seconda dei mezzi di esercizio. Essi si distinguono in base al funzionamento, alla struttura e agli intervalli di manutenzione.

Le possibilità di filtraggio sono molteplici: le particelle di sporco possono essere filtrate mediante

- reticelle di plastica o metallo
- a maglie strette
- carta, feltro o tessuto non tessuto a pori sottili
- o anche mediante forze centrifughe.

1.2 Tipi di filtri di Kolbenschmidt

Il programma di filtraggio di Kolbenschmidt comprende filtri aria, olio e carburante, nonché filtri per applicazione su autoveicoli per trasporto di merci e automobili. A seconda del settore di impiego si distinguono i seguenti tipi di filtri:

Denominazione	Tipo di filtro
AC (air cabin)	Filtro abitacolo, standard
ACC (air cabin with activated carbon)	Filtro abitacolo a carboni attivi
AD (air dryer)	Deumidificatore dell'aria
AP (air panel)	Filtro aria, pannello
AR (air round)	Filtro aria, circolare
CS (coolant spin on)	Filtro refrigerante
FC (fuel cartridge)	Cartuccia filtro carburante
FP (fuel pipe (inline))	Filtro per condotto del carburante
FS (fuel spin-on)	Filtro carburante avvitabile
FX (fuel metalfree)	Cartuccia filtro carburante, priva di metalli
OC (oil cartridge)	Cartuccia filtro olio
OH (oil hydraulic)	Filtro olio idraulico
OS (oil spin-on)	Filtro olio avvitabile
OT (oil transmission)	Filtro olio cambio automatico
OX (oil metalfree)	Cartuccia filtro olio, priva di metalli
OZ (oil centrifuge)	Filtro olio centrifugo

Tipi di filtri

1.3 Spiegazioni sui codici articolo di Kolbenschmidt

Per i suoi filtri, Kolbenschmidt utilizza due tipi di numeri di riferimento: Accanto al codice Kolbenschmidt standard di otto cifre esiste anche un codice abbreviato corrispondente. Questo codice abbreviato è composto da tre o quattro cifre e due o tre lettere: Le cifre identificano il filtro, le lettere spiegano di quale tipo di filtro si tratta (ved. 2.). Il codice Kolbenschmidt a otto cifre compare su tutti i documenti, come ad es. sulle bolle di consegna e le fatture. I primi cinque caratteri sono sempre "50 013" oppure "50 014"; le ultime tre o quattro cifre identificano il filtro e corrispondono quindi alle cifre del codice abbreviato.

Esempi:

- Cartuccia filtro olio
095-OC = 50 013 095
- Filtro abitacolo ai carboni attivi
4027-ACC = 50 014 027



Filtri aria

1.4 L'usura nel motore a combustione

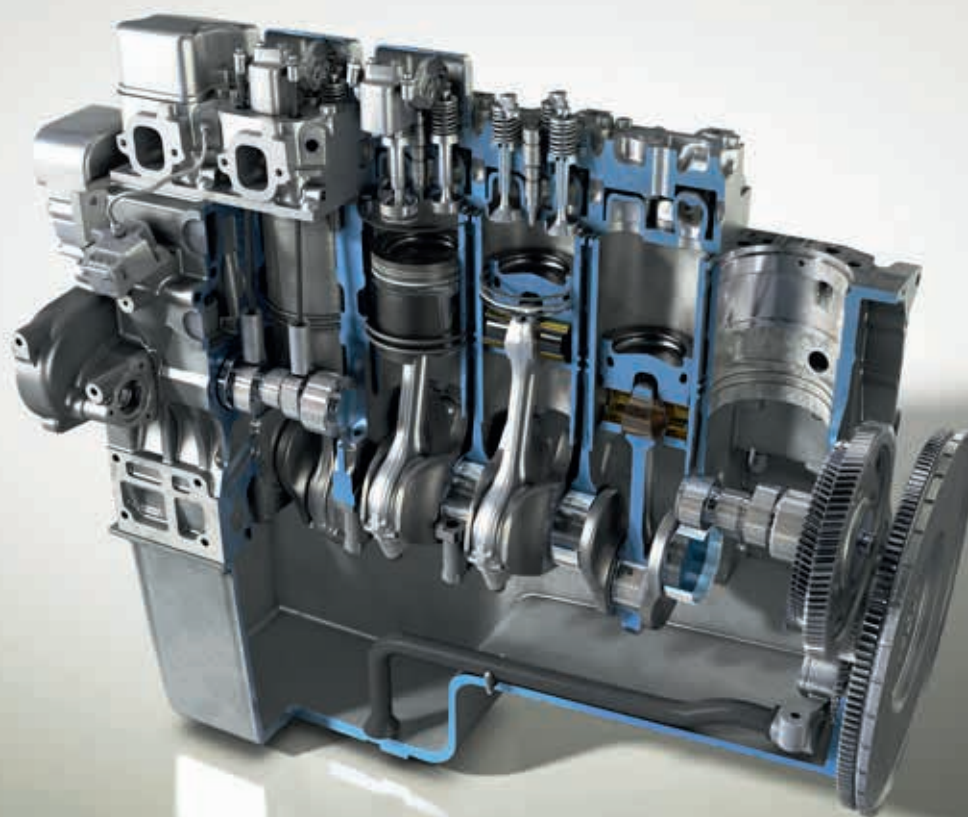
Ovunque parti in movimento entrano in contatto o interagiscono tra loro, causano una frizione che converrebbe evitare.

Come lubrificante idoneo si utilizza pertanto un olio minerale o sintetico che crea una pellicola di scorrimento tra le parti meccaniche in movimento. Questo sottilissimo strato di separazione funge da tampone al fine di impedire il contatto diretto e di permettere lo scorrimento. La lubrificazione funziona solo se l'olio rimane pulito. Devono pertanto essere filtrate persino le impurità microscopiche,

che sotto forma di pasta abrasiva possono accelerare enormemente l'usura delle parti del motore.

Le parti critiche all'interno del motore sono le superfici di scorrimento cilindri, i pistoni, le fasce elastiche, le valvole, le guarnizioni, gli alberi motore e i cuscinetti di biella. I corpi estranei possono penetrare nel motore sia direttamente, sotto forma di sabbia o di particelle di sabbia tramite il carburante o l'aria di aspirazione, che indirettamente, provocando usura e anomalie di funzionamento, sotto forma di

abrasione metallica causata dai residui della combustione incompleta o di piccole fibre, particelle di plastica o gomma.



Motore in sezione

1.5 Usura dei componenti del motore dovuta alla presenza di corpi estranei nel sistema



Componente nuovo



Componente danneggiato

Forte usura delle superfici di scorrimento dell'anello raschiaolio.
Conseguenza: Maggiore consumo di olio



Componente nuovo



Componente danneggiato

Evidente formazione di rigature sul cuscinetto di banco causata da una pasta abrasiva composta da olio e particelle di sporco.
Conseguenza: Danni al motore



Componente nuovo



Componente danneggiato

Pistone con evidenti tracce da usura:
Evidente usura abrasiva sul rivestimento dello stelo del pistone.
L'assenza dello strato di scorrimento può causare danni al pistone e in casi estremi il grippaggio.

1 | Introduzione



Fig. 1



Fig. 2

Usura evidente in corrispondenza della 1^a scanalatura anulare (Fig. 2): Il gioco più importante comporta (Fig. 2) una compressione minore e quindi perdite di potenza.



Fig. 3



Fig. 4

Canna cilindro nuova (Fig. 3) con rigature incrociate ben visibili: La superficie lavorata con un levigatore favorisce l'aderenza dell'olio sulla parete interna del cilindro.

Canna cilindro con formazione di rigature sulla parete interna (Fig. 4): Non si riconosce più la levigatura. Conseguenza: Maggiore consumo di olio

2.1 Nozioni basilari

Quando si parla di filtraggio nei veicoli moderni, parliamo in primo luogo di filtri a letto profondo. Questi speciali elementi filtranti vengono utilizzati per la separazione delle particelle dai liquidi (olio e carburante) o gas (aria) possibilmente al 100 %. La separazione delle particelle

avviene a livello della struttura profonda del mezzo, sulla superficie delle singole fibre.

Queste impurità possono essere polveri, sfidri metallici o anche particelle di fuliggine provenienti dalla combustione

incompleta. Oltre alle particelle solide, i filtri devono separare dal sistema anche i residui di acqua nei condotti del carburante, nonché le piccole gocce di olio in forma liquida che si formano dai gas blow-by dello sfiato del basamento.

2.2 Effetti di filtraggio

La separazione delle particelle di sporco è provocata da una serie di meccanismi diversi. Questi effetti sono spiegati nei capitoli seguenti: Essi dipendono fortemente dalle dimensioni delle particelle da separare nonché dalle proprietà del fluido o del gas corrispondente. I fenomeni fisici come ad es. le forze centrifughe

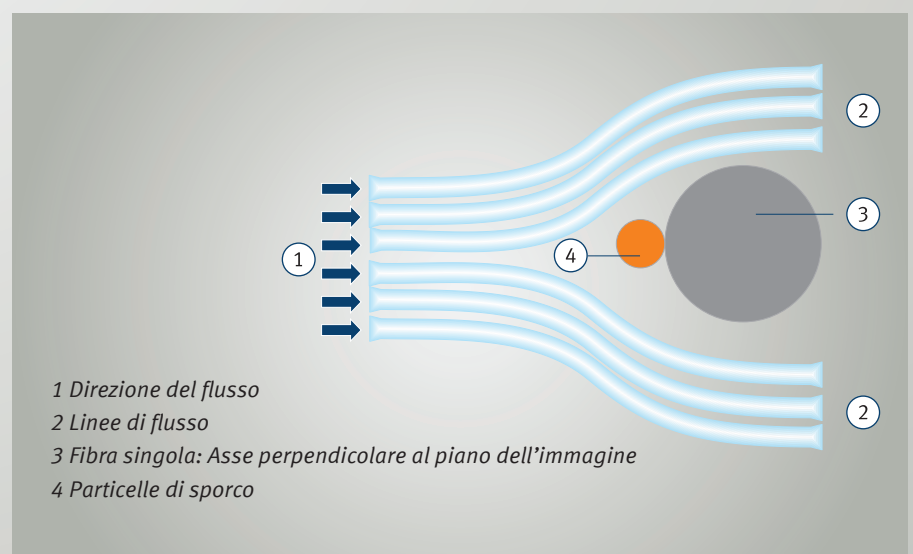
o elettrostatiche hanno altresì un'influenza decisiva sul processo di separazione.

Nelle immagini seguenti il mezzo filtrante è rappresentato come fibra isolata perpendicolare al piano dell'immagine. L'aria, l'olio e il carburante si muovono come flusso laminare attorno alla fibra

e sono riprodotti sotto forma di traiettorie semplici (linee di flusso). L'effetto barriera è il meccanismo di separazione fondamentale nel filtraggio dell'olio e del carburante. A livello di filtraggio dell'aria, oltre all'effetto barriera, assumo rilievo anche l'effetto d'inerzia e di diffusione.

2.3 Effetto d'inerzia

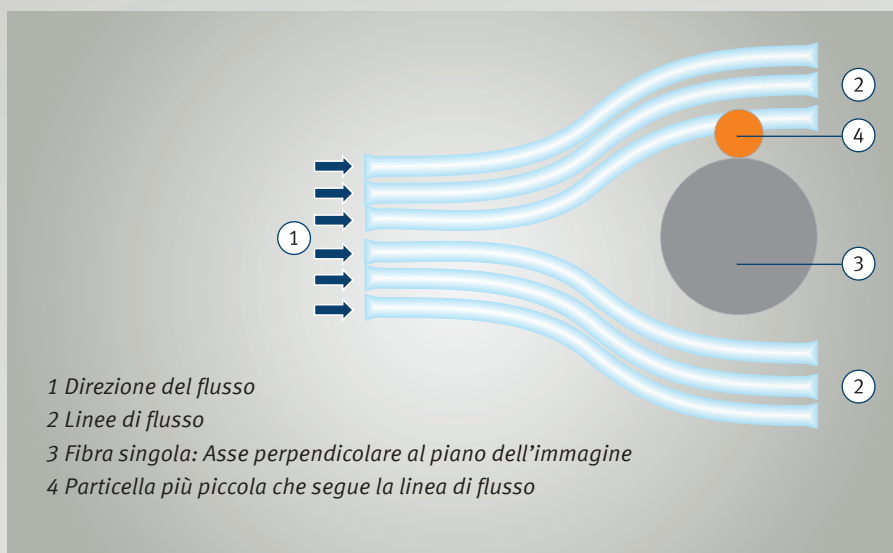
L'effetto d'inerzia si basa sul fatto che le particelle di sporco con massa più grande avvicinandosi alle fibre escono dalla loro traiettoria a causa dell'inerzia e collidono con le fibre.



Effetto d'inerzia

2.4 Effetto barriera

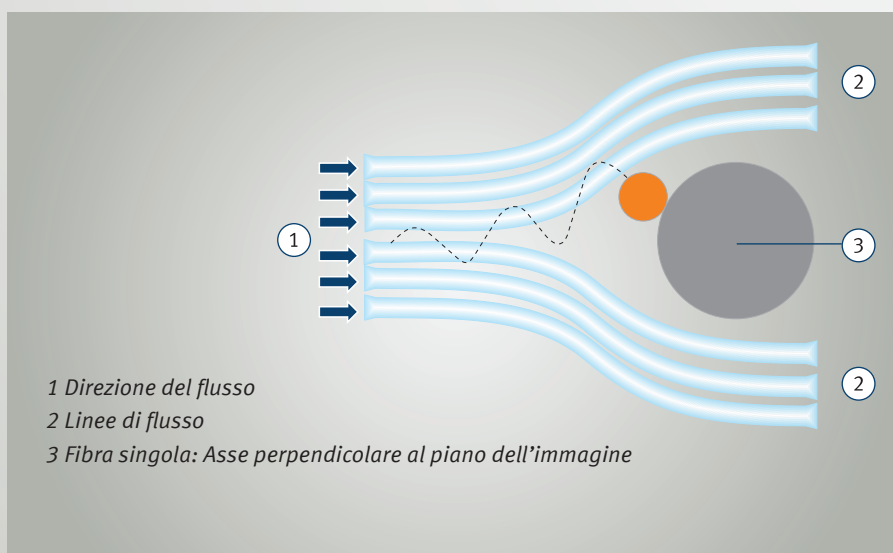
Nel caso dell'effetto barriera le particelle seguono la loro traiettoria grazie alle loro dimensioni. Tuttavia, se si avvicinano troppo alle fibre e le toccano, vi restano attaccate (forze di Van der Waals).



Effetto barriera

2.5 Effetto di diffusione

Nel caso dell'effetto di diffusione vengono filtrate particelle di sporco molto piccole con un diametro inferiore a 0,5 mm: Queste si spostano seguendo traiettorie irregolari (moto browniano) e collidono in modo casuale con una fibra, restandovi attaccate.



Effetto di diffusione

3.1 Nozioni basilari

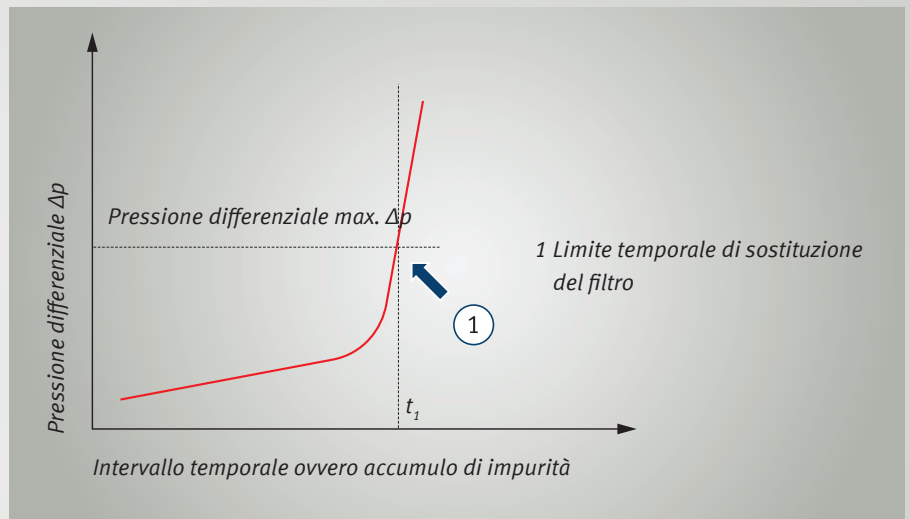
Quando si utilizza un filtro nuovo le particelle di sporco inizialmente si ammassano sulla superficie delle fibre. Con

l'accumulo delle impurità questo strato aumenta e il volume dei pori del filtro diminuisce progressivamente. A portata

costante più il volume dei pori diminuisce, più la pressione differenziale aumenta.

3.2 Andamento della pressione differenziale in funzione del tempo

L'andamento della pressione differenziale Δp in funzione del tempo di esercizio ovvero dell'accumulo di impurità è illustrato nel diagramma: L'aumento piuttosto lento della pressione differenziale è tipico dei filtri a letto profondo. La pressione differenziale aumenta rapidamente solo quando il volume dei pori del filtro è quasi saturo. Allora occorre sostituire il filtro. La periodicità t_1 è stabilita nel capitolato dell'industria automobilistica.

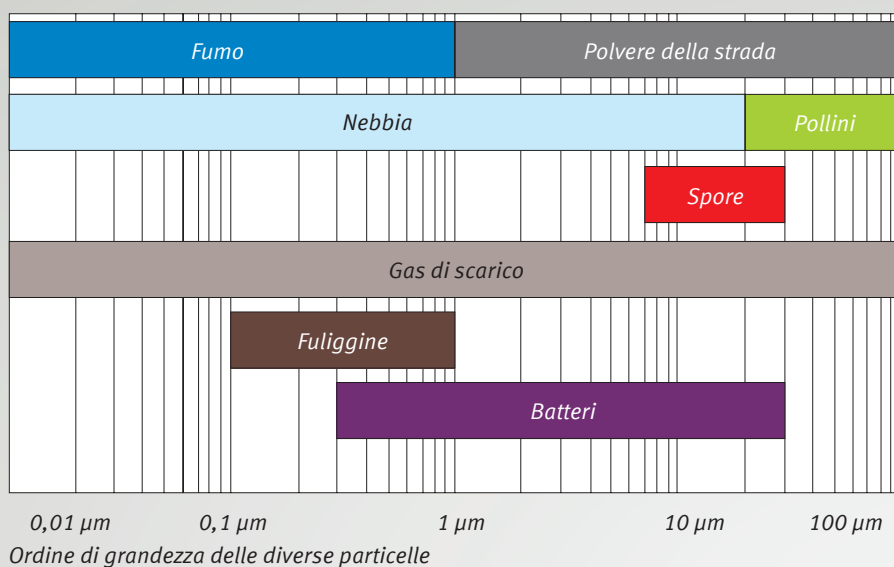


Pressione differenziale

3 | Accumulo di impurità e pressione differenziale

3.3 Ordine di grandezza delle diverse particelle

Come regola generale i filtri devono intercettare particelle microscopiche. La figura seguente mostra le varie grandezze delle particelle di sporco tipiche che un filtro deve essere in grado di trattenere.

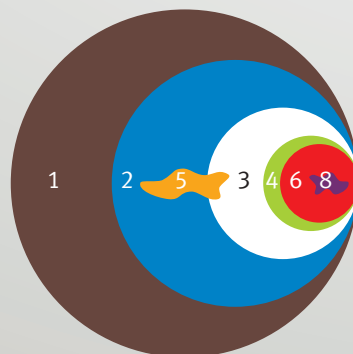


3.4 Proporzioni

Per illustrare ancora meglio l'ordine di grandezza entro il quale agisce il filtraggio, le particelle di sporco e i pollini sono rappresentati, tra le altre cose, in rapporto alla sezione trasversale di un capello.

1 Capello umano	(~70 µm)
2 Capacità visiva minima dell'uomo	(~40 µm)
3 Globuli bianchi	(~25 µm)
4 Pollini	(~10 µm)
5 Particelle di sporco	
6 Globuli rossi	(~7 µm)
7 Batteri	(~2 µm)

Particelle di sporco grandi



4.1 Nozioni basilari

Il capitolo seguente sarà interamente dedicato alla carta, in quanto elemento principale dei filtri utilizzati nella tecnologia dell'automobile. Questa brochure non contiene una descrizione dettagliata delle

tecnologie di filtraggio per mezzo di reticelle a maglie strette, feltri o tessuto non tessuto. A seconda dell'applicazione, un mezzo filtrante di buona qualità si distingue per la composizione

della struttura di fibra e pori, nonché per la finezza. I tre principali mezzi filtranti sono le fibre di cotone, cellulosa e plastica.

4.2 Esigenze relative al mezzo filtrante

- Stabilità di pulsazione elevata a prescindere dal carico dinamico
- Insensibilità all'acqua (ad es. in caso di forte pioggia o spruzzi d'acqua durante la guida), olio motore, gas dell'alloggiamento del basamento e vapori di carburante

- Stabilità termica elevata, poiché durante la marcia l'elemento filtrante può raggiungere temperature fino a 80°C

Per contrastare questo tipo di sollecitazioni meccaniche, climatiche e termiche, le carte da filtro vengono impregnate: La carta viene infatti imbevuta in moderne resine sintetiche e successivamente sottoposta a trattamento termico. L'importante è che il volume dei pori, le loro dimensioni e la struttura delle fibre del materiale iniziale non vengano modificati.

4.3 La piegatura

Per sfruttare al massimo la superficie filtrante di una cartuccia, durante il trattamento termico la carta viene sottoposta a piegatura. Questo processo sfrutta il comportamento termoplastico della carta tra 20 e 100°C per conferirle una determinata piega che conserva anche dopo l'indurimento.

Questa geometria di piegatura consente di ottenere, ad es. in caso di una cartuccia per veicoli commerciali, una superficie filtrante efficace nell'ordine di ca. 10 m². Per evitare

che le pieghe non si attacchino le une alle altre per effetto del motore, alcune di queste pieghe vengono sollevate e fungono quindi da separatori. Esiste inoltre la possibilità di conferire a ciascuna piega una forma ondulata, impedendo così alla carta di attaccarsi.



Geometria di piegatura

4.4 Test di qualità delle carte da filtro

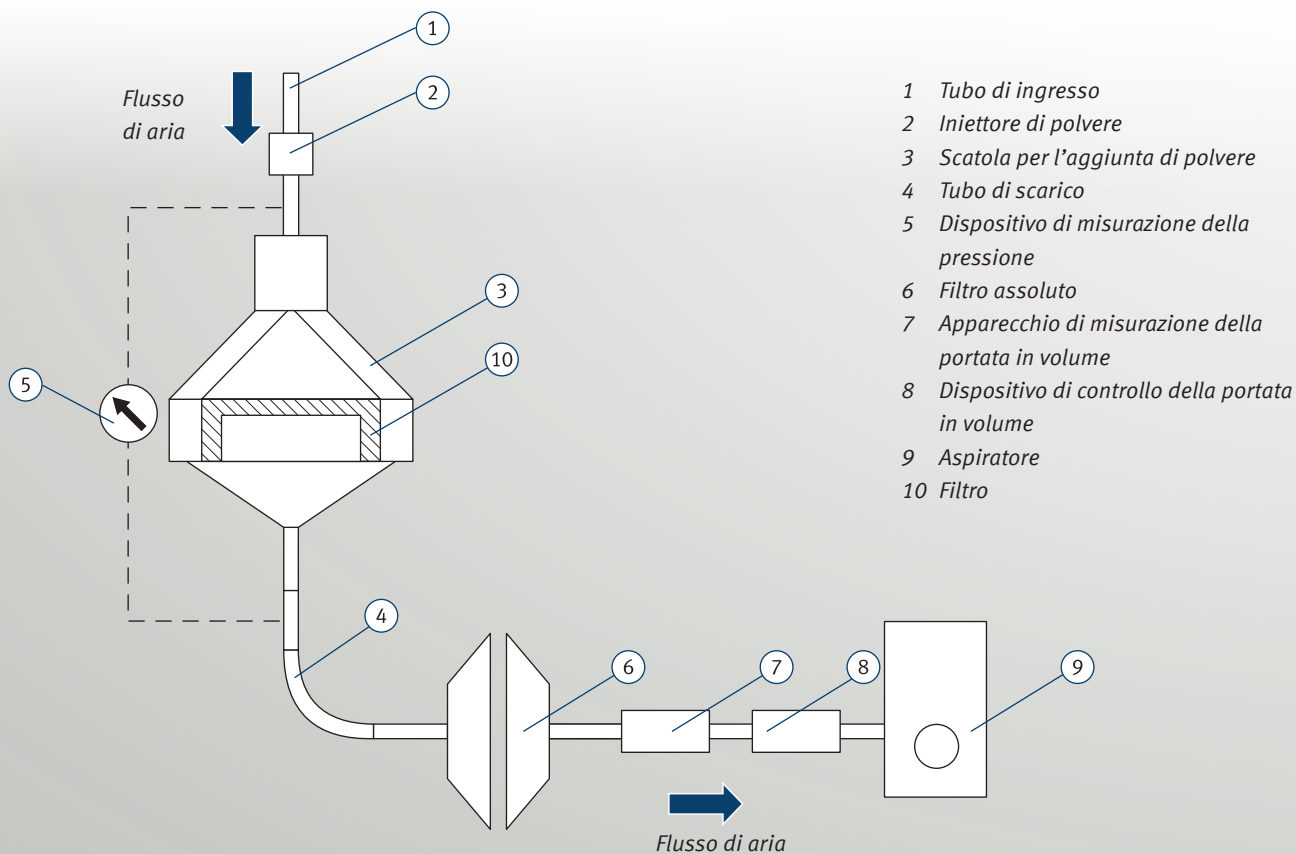
La carta da filtro è sottoposta a rigorosi controlli di qualità. Uno dei procedimenti di prova più importanti è il cosiddetto test delle microbolle (Bubble Test). In parole semplici, il test consiste nell'impregnare la carta da testare con un liquido specifico e di sottoporla quindi a varie pressioni di prova.

La prima bolla d'aria può essere matematicamente attribuita al poro più grande. Quando il campione è interamente ricoperto dalle bolle d'aria si possono ricavare informazioni sulla ripartizione media della grandezza dei pori.

In effetti: "I pori di grandi dimensioni necessitano di carichi di pressione inferiori, i pori di piccole dimensioni richiedono invece carichi di pressione maggiori". Questo metodo è utilizzato anche per determinare la pressione differenziale. Il test è relativamente semplice da eseguire e tuttavia molto preciso. È importante ricordare, però, che fornisce solo valori comparativi rispetto agli altri tipi di carta. A titolo integrativo nella prassi si eseguono anche altri test di separazione delle particelle da testare (metodo diretto conforme a DIN ISO 5011). La figura seguente mostra la struttura della prova per

determinare il grado di separazione e la capacità degli elementi filtranti di trattenere la polvere.

In base ai risultati così ottenuti è possibile determinare con esattezza la carta da filtro giusta per ogni applicazione.



Struttura della prova per determinare il grado di separazione

5.1 Nozioni basilari

Quando si parla di filtro aria (filtro di aspirazione) nella costruzione dei motori moderni, si tratta nella maggior parte dei casi dei cosiddetti filtri aria a secco. Questo è il termine generico per i vari filtri in carta sostituibili. I filtri aria a secco si distinguono in base al loro funzionamento

in filtri aria a umido e filtri aria a bagno d'olio, nei quali i liquidi svolgono l'importante funzione di separare le particelle di polvere dall'aria di aspirazione. Il filtro in carta si è imposto principalmente per l'aspirazione dell'aria, poiché è in grado di garantire livelli di aspirazione

elevati e soprattutto costanti in tutti gli intervalli di carico. Ulteriori vantaggi sono rappresentati dalla semplicità di manutenzione e dall'indipendenza rispetto alla posizione di montaggio. Il filtro in carta è la soluzione ottimale anche dal punto di vista ecologico.

5.2 Compito/funzione

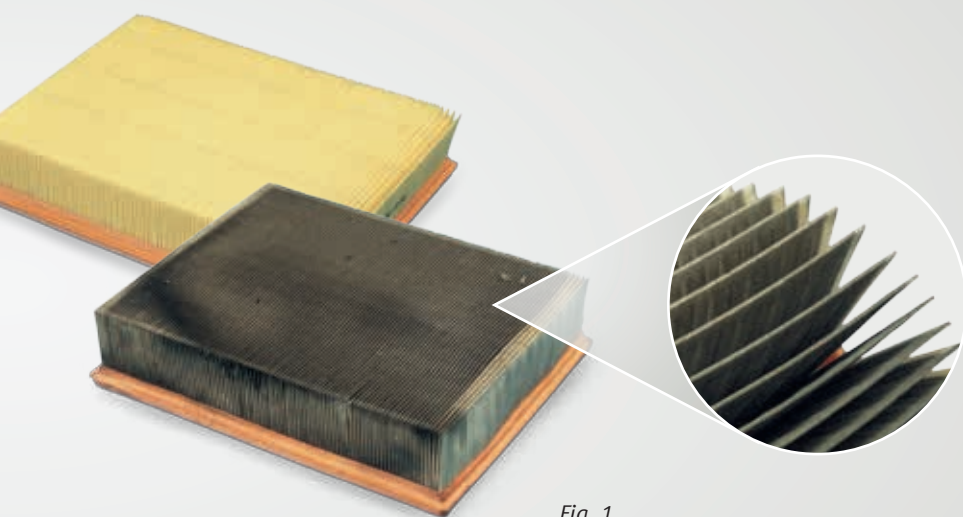


Fig. 1

Dopo una percorrenza di ca. 15.000 km sul filtro si deposita uno strato di sporco ben riconoscibile (Fig. 1). Minuscole particelle di sporco minuscole si depositano in profondità nella struttura della carta da filtro. Conseguenza: Miscela di carburante-aria più ricca, maggiore emissione di sostanze nocive, potenza motore ridotta

I filtri aria depurano l'aria di aspirazione e attenuano il rumore d'aspirazione del motore. Un'ulteriore funzione – soprattutto nel settore dei veicoli commerciali – è quella di preriscaldare l'aria di aspirazione e regolare la temperatura. Questa regolazione è molto importante per il funzionamento del motore e la composizione dei gas di scarico.

Per sottolineare la performance e quindi anche l'importanza dell'elemento filtrante, ecco alcune cifre esemplificative:

A seconda del paesaggio, delle condizioni climatiche, delle caratteristiche del terreno e della strada, nonché dell'utilizzo dell'autoveicolo, la quantità di polvere per m³ può variare tra 1 e 10 mg. Sulle strade sterrate o nei cantieri la quantità può addirittura raggiungere 40 mg.

Partendo dal fatto che una combustione completa di un litro di carburante richiede un'immissione simultanea di circa 14 kg di aria (motore a benzina), si può immaginare la quantità di particelle di polvere che bisogna filtrare.

Questa quantità può formare, assieme all'olio lubrificante presente, una pasta abrasiva che provoca inevitabilmente una notevole usura di pistoni, fasce elastiche e superfici di scorrimento cilindri.

5.3 Danni conseguenti

Se non si sostituiscono tempestivamente i filtri aria, si genera una miscela carburante-aria più ricca e di conseguenza un inquinamento atmosferico maggiore, con potenza ridotta del motore a seguito della crescente resistenza all'assorbimento.

Le polveri sottili che passano attraverso la carta da filtro contribuiscono a sporcare il

motore e possono depositarsi sul sensore della massa dell'aria. Questo componente si trova sul lato dell'aria pulita del filtro di aspirazione ed è responsabile del dosaggio della quantità di carburante (maggiore consumo di carburante).

Se le particelle di sporco penetrano nella camera di combustione, la durata del

motore a combustione diminuisce, poiché i cuscinetti a strisciamento, i pistoni, le fasce elastiche e le superfici di scorrimento cilindri si usurano a causa dell'effetto abrasivo più elevato.

5.4 Tipo costruttivo del filtro aria per autovetture

I filtri aria per autovetture presentano sostanzialmente due diverse tipologie costruttive: Filtro a pannello e filtro circolare (elementi circolari e ovali). La forma di filtro indicata per il caso specifico dipende in primo luogo dalle possibilità di realizzazione delle regole di base per un buon filtraggio.

La posizione dei filtri nel veicolo viene determinata in modo da ridurre al minimo l'esposizione all'acqua e alla polvere. Gli elementi filtranti dispongono di un elevato

grado di separazione indipendente dalla relativa sollecitazione. Si sostituiscono facilmente entro l'intervallo di manutenzione prescritto dal costruttore automobilistico.

La gamma di motori dei diversi costruttori automobilistici è molto ampia e ogni veicolo necessita di un filtro perfettamente adattato alle esigenze del motore e allo spazio di montaggio. Kolbenschmidt commercializza filtri aria con la forma costruttiva richiesta per quasi tutti i tipi di veicoli.

La scatola filtro e gli elementi filtranti sono perfettamente adattati gli uni agli altri nonché al tipo di motore con relativo sistema di aspirazione.

Una forma costruttiva speciale è il filtro a pannello con tessuto non tessuto protettivo (Fig. 4). Oltre alla carta da filtro, il filtro dispone di un tessuto non tessuto protettivo per il filtraggio grossolano. Questa versione è utilizzata prevalentemente negli ambienti molto polverosi.

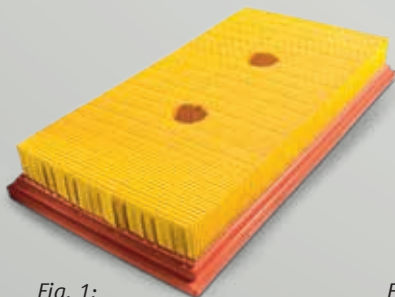


Fig. 1:
Filtro aria, pannello (AP)



Fig. 2:
Filtro aria, circolare (AR)



Fig. 3:
Filtro aria, circolare per autocarri (AR)

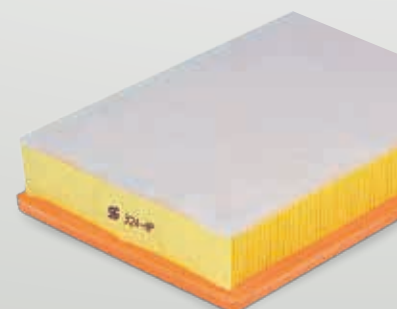


Fig. 4:
Filtro aria, pannello con tessuto non tessuto protettivo

5.4.1 Tipo costruttivo del filtro aria per veicoli commerciali

A seguito delle portate maggiori e della tenuta marginale meno critica della scatola filtro, sui veicoli commerciali dominano i filtri circolari cilindrici con tessuto in acciaio o sintetico.

Nel settore dei veicoli commerciali si distingue tra filtri aria a una fase e a più fasi. Rispetto al filtro aria a una fase, il filtro aria a più fasi contiene spesso un pre-separatore a funzionamento ciclonico.

Il pre-separatore ciclonico sfrutta l'effetto della forza centrifuga: Mette in rotazione la corrente di aria mediante un apposito disco del rotore dotato di deflettori. Per effetto della forza centrifuga le particelle di sporco vengono spinte sulla parete della scatola, da dove a seconda del modello di filtro finiscono all'aperto o in un recipiente di raccolta.

Questo pre-separatore aumenta la durata utile del filtro.

Entrambi i tipi di filtro si trovano spesso nella stessa scatola. Il filtro a più fasi trova prevalentemente applicazione nelle macchine edili e agricole.

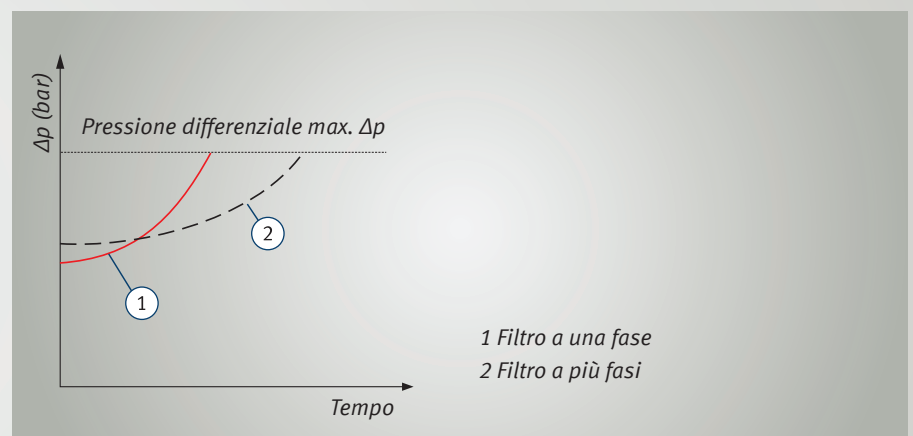
Soprattutto nel settore edile, i filtri sono talvolta dotati di un elemento secondario aggiuntivo (elemento di sicurezza). Questo serve a proteggere il motore durante i lavori di manutenzione sull'elemento principale o qualora il motore sia danneggiato. Di norma l'elemento secondario non deve essere utilizzato senza il filtro principale e dovrebbe essere sostituito ogni tre sostituzioni dell'elemento principale.

Nel caso dei veicoli commerciali capita spesso che il punto di aspirazione dell'aria si trovi sopra o di fianco alla cabina di guida.

Di conseguenza la quantità di polvere catturata è relativamente bassa e quindi gli intervalli di manutenzione si allungano.

Negli autocarri moderni si utilizzano spesso scatole filtro più grandi di quelle necessarie per il filtraggio. In questo modo è possibile ridurre notevolmente i rumori d'aspirazione.

Si parla in questo caso di cosiddetti filtri silenziatori, in grado di coniugare l'azione di filtraggio e di riduzione del rumore.



Durate differenti



Il filtro aria a più fasi di un veicolo commerciale si compone di un deflettore (1), di un elemento principale (2) e di un elemento di sicurezza (3). L'aria in ingresso arriva al filtro tramite il rivestimento esterno, l'aria depurata viene evacuata dalla camera interna centrale.

Filtro aria a più fasi per veicoli commerciali

5.5 Avvertenze per il montaggio in caso di sostituzione del filtro

Durante la sostituzione del filtro aria attenersi ai punti seguenti:

- Non sostituire mai il filtro aria quando il motore è in funzione.
- Accertarsi che nessuna particella di sporco penetri nei canali dell'aria durante lo smontaggio del vecchio filtro.
- Non cercare mai di pulire il vecchio filtro con aria compressa.
- Scegliere il filtro corretto, altrimenti il motore potrebbe danneggiarsi gravemente a seguito delle differenze nelle caratteristiche di tenuta e di pervietà.
- Montare il nuovo filtro in modo corretto attenendosi alle indicazioni del produttore.

- Prima del montaggio del nuovo filtro pulire il coperchio e la scatola con un panno pulito e morbido. Non utilizzare spazzole o altri prodotti che potrebbero sollevare le particelle di sporco.
- Verificare che le guarnizioni non siano danneggiate. Persino piccole fessure e deformazioni potrebbero fare passare molte impurità. In caso di dubbio sostituire le guarnizioni.
- Posizionare l'elemento filtrante al centro.
- Quando si rimonta il coperchio fare attenzione che tra coperchio e scatola non rimanga alcuna fessura, altrimenti l'aria non filtrata potrebbe penetrare nelle camere di combustione.



Avvertenza:

Se si percorrono frequentemente strade molto polverose, la cartuccia filtrante deve essere sostituita più spesso degli intervalli prescritti in condizioni normali.



Filtri aria

5.6 Errori di manipolazione

Il filtro non deve mai essere soffiato con aria compressa (Fig. 1 e 2). Le particelle di sporco microscopiche verrebbero spinte ancora più in profondità nella struttura della carta da filtro e la portata si ridurrebbe ulteriormente. L'aria compressa potrebbe inoltre strappare la carta da filtro.



Fig. 1

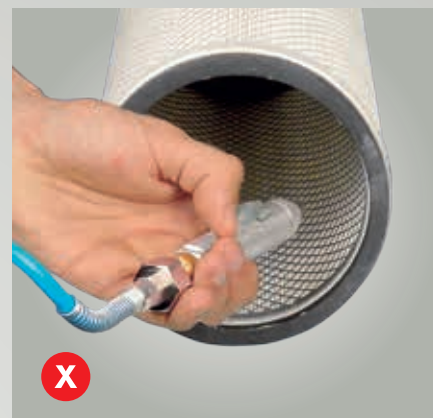


Fig. 2

Durante la manipolazione del filtro prestare attenzione a non danneggiare la carta e la superficie di tenuta (Fig. 3 e 4). Per questo motivo il filtro non dovrebbe essere sbattuto. A seguito di una tenuta insufficiente o strappi nella carta da filtro corpi estranei potrebbero penetrare all'interno del motore con gravi conseguenze.



Fig. 3

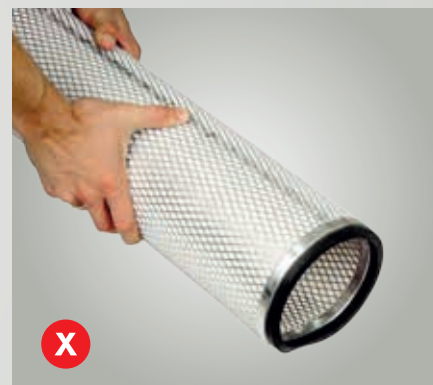


Fig. 4

Non montare mai filtri deformati o danneggiati (Fig. 5 e 6).



Fig. 5



Fig. 6

6.1 Nozioni basilari

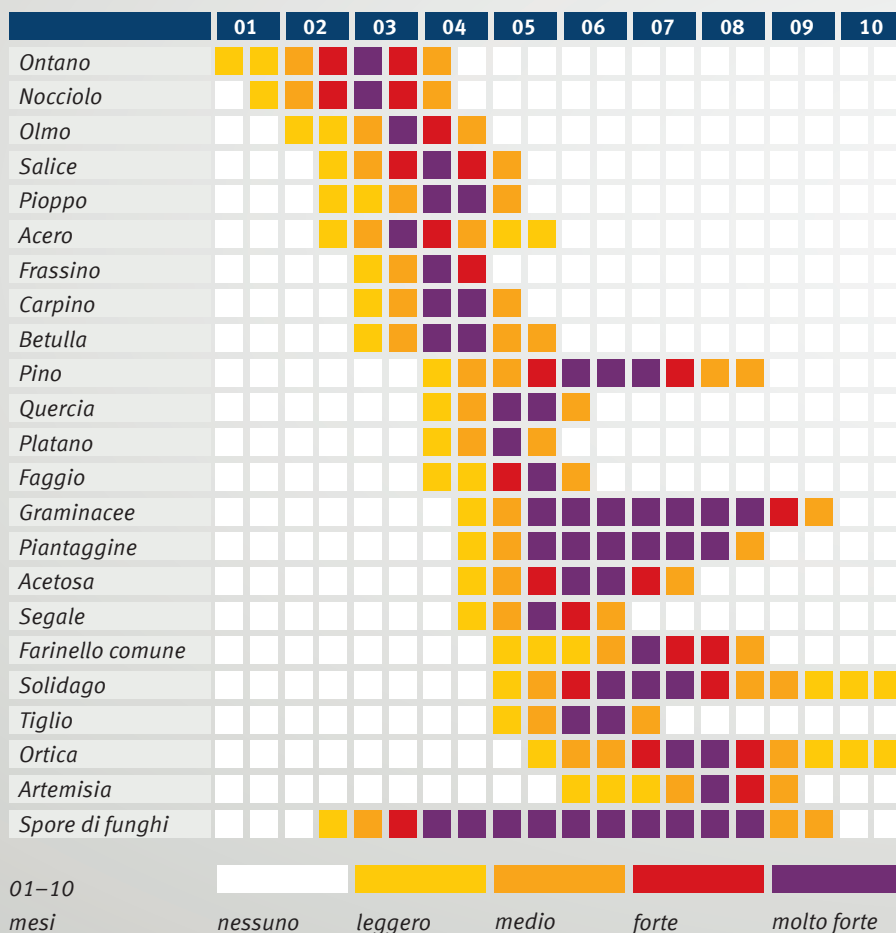
Soprattutto in primavera, con le prime fioriture, la concentrazione di pollini è particolarmente elevata. Le persone allergiche hanno seri problemi che si manifestano con raffreddore, tosse, difficoltà respiratorie e altri sintomi sgradevoli. Studi recenti hanno dimostrato che le persone allergiche sono decisamente più a rischio di avere un incidente (fino al 30 %).

Non sono solamente i pollini, bensì soprattutto un cocktail di particelle di fuliggine, spore, batteri e gas nocivi (come ad es. benzene, piombo, ozono, etc.) a rappresentare un pericolo per gli occupanti dell'auto. Le ricerche hanno dimostrato che in assenza di un filtro efficace la concentrazione di particelle in sospensione e di sostanze nocive può essere sei volte più elevata dentro l'abitacolo rispetto all'aria aperta.

Il filtro abitacolo di Kolbenschmidt protegge gli occupanti dell'auto dalle sostanze nocive solide e gassose che normalmente sarebbero introdotte nell'abitacolo mediante il sistema di ventilazione: Il filtro "respira" e assorbe quindi fino al 99,5% di polvere, fuliggine e altre particelle estranee. L'apporto costante di aria fresca e pulita procura al conducente e ai passeggeri una sensazione di benessere e comfort.

Il montaggio di filtri abitacolo di Kolbenschmidt è sinonimo di guida confortevole e sicura:

- senza occhi che lacrimano
- senza tosse e
- senza starnuti.



6.2 Alimentazione di aria fresca nel veicolo

L'attenzione e le prestazioni delle persone dipendono fortemente dalla composizione e dalla temperatura dell'aria ambiente. Per questo motivo è necessario introdurre costantemente nell'abitacolo dell'auto aria fresca filtrata. A seconda della temperatura esterna l'aria può essere riscaldata o rinfrescata.

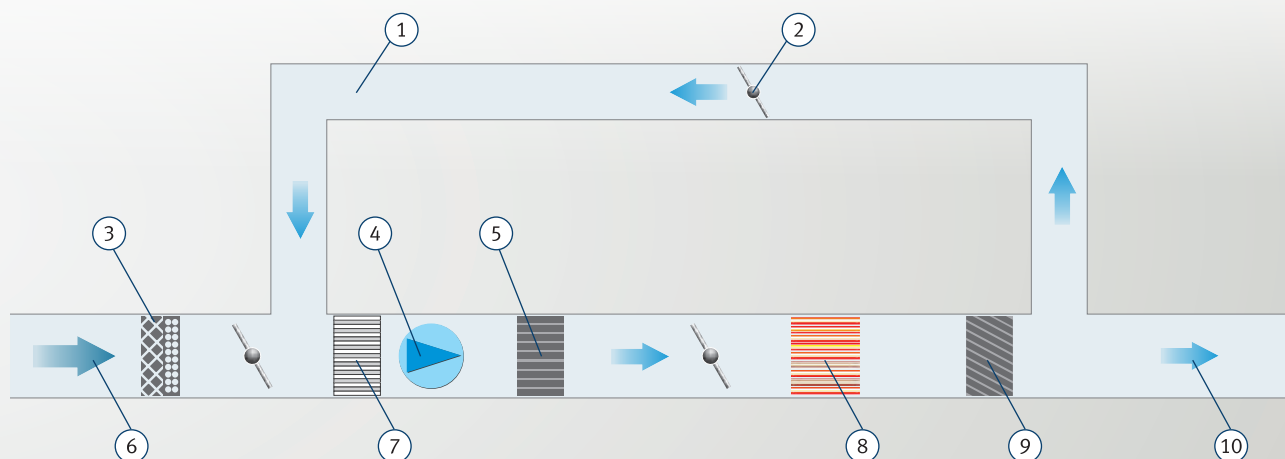
Il filtro abitacolo occupa una posizione importante nell'impianto di ventilazione.

Installato nel canale di aspirazione dell'aria della ventola, elimina dall'aria le particelle estranee come polvere, pollini, fuliggine etc. Da qualche anno rientra tra i componenti installati di serie e garantisce l'alimentazione di aria fresca pulita nell'abitacolo.

Esistono forme e versioni molto diverse del filtro abitacolo a seconda del tipo di veicolo: La gamma spazia dai filtri

rettangolari a quelli trapezoidali, ai filtri abitacolo circolari; con e senza scatola di plastica o guarnizioni di schiuma.

Per spiegare la sua posizione nel canale di aspirazione dell'aria, lo schema qui a fianco riproduce la struttura di un climatizzatore con filtro abitacolo. La struttura di un impianto di riscaldamento normale è simile, ma senza evaporatore.



Struttura di un climatizzatore

1 Funzionamento a circuito chiuso

2 Farfalla

3 Griglia di ventilazione con separatore di gocce d'acqua integrato

4 Ventola

5 Evaporatore

6 Aria esterna

7 Filtro abitacolo

8 Riscaldamento / scambiatore di calore

9 Camera di miscelazione

10 Aria fresca verso l'abitacolo del veicolo

Funzionamento con aria fresca

La ventola aspira l'aria esterna. La griglia di ventilazione blocca foglie, insetti e altre particelle di grandi dimensioni. Il filtro abitacolo installato a valle filtra la polvere, i pollini, la fuliggine e altre particelle estranee prima che l'aria purificata giunga all'evaporatore. Quest'ultimo raffredda l'aria e espelle all'esterno l'acqua di

condensa mediante dei tubi flessibili di scarico. L'aria secca e fresca è quindi riscaldata nello scambiatore di calore in base alla temperatura dell'abitacolo impostata dal guidatore, per poi essere convogliata nei punti desiderati dell'abitacolo del veicolo mediante alette e ugelli.

Funzionamento a circuito chiuso

In questa modalità di funzionamento l'aria proviene esclusivamente dall'abitacolo del veicolo. Dopo essere passata attraverso il filtro abitacolo e l'evaporatore, l'aria purificata ritorna nell'abitacolo. Questa modalità di funzionamento si utilizza prevalentemente quando il veicolo è fermo in coda o in galleria.

6 | Filtro abitacolo

6.3 Tipi

Kolbenschmidt propone due tipi diversi di filtro abitacolo: il filtro standard (AC) e il filtro a carbone attivo (ACC), chiamato anche filtro combinato.

Denominazione	Tipo di filtro
AC (air cabin)	Filtro abitacolo, standard
ACC (air cabin with activated carbon)	Filtro abitacolo a carboni attivi

6.4 Filtro standard (AC)

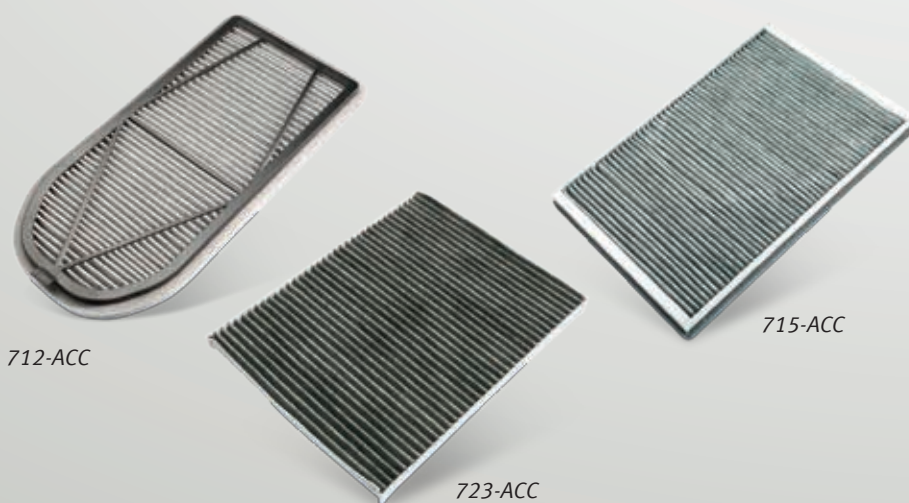
Il filtro standard assorbe dall'aria ambiente prevalentemente particelle solide quali pollini, spore, fuliggine, grani di polvere e sfridi pneumatici, etc. Il filtraggio avviene mediante uno speciale mezzo filtrante.



6.5 Filtro a carbone attivo/filtro combinato (ACC)

Oltre alle particelle solide il filtro a carbone attivo filtra anche i gas nocivi quali ossido d'azoto, biossido di zolfo, ozono e idrocarburi e li elimina dall'abitacolo del veicolo fino al 95 %. Lo strato di carbone attivo è in grado di filtrare e catturare anche le particelle più piccole.

Inoltre, neutralizza e riduce fortemente gli odori sgradevoli, rendendo più confortevoli ad esempio nei percorsi in galleria o durante le soste forzate in coda.



I filtri a carbone attivo sono costituiti da materiali diversi distribuiti in strati: un materiale portante per conferire maggiore stabilità al filtro, un mezzo filtrante e uno strato di carbone attivo (Fig. 1).

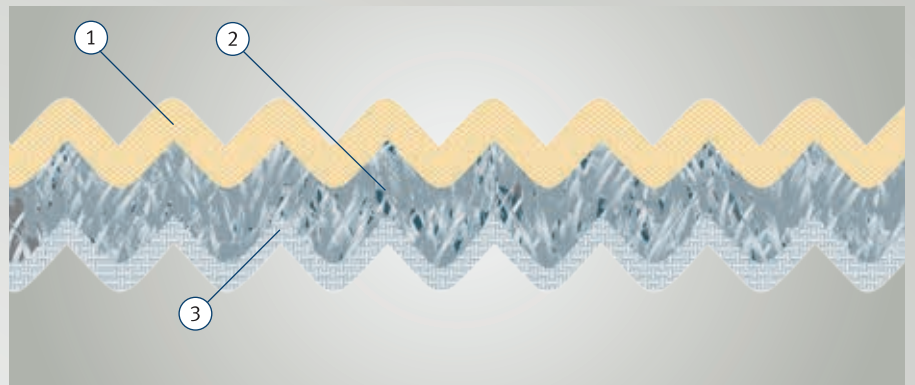


Fig. 1: Sezione di un filtro combinato

- 1 Mezzo filtrante
- 2 Strato di carbone attivo
- 3 Materiale portante

Il principio di filtraggio di un filtro a carbone attivo è rappresentato in modo schematico nella Fig. 2 a fianco: Il mezzo filtrante trattiene le sostanze solide dell'aria che lo attraversa, mentre lo strato di carbone attivo neutralizza gli odori e i gas.

I filtri combinati sono previsti in alternativa ai filtri standard. I veicoli equipaggiati con un filtro standard possono essere dotati senza problemi di filtro a carbone attivo della stessa forma. Grazie alla sua efficacia di filtraggio completa, il filtro a carbone attivo sta diventando un componente di serie di un numero sempre maggiore di veicoli moderni.

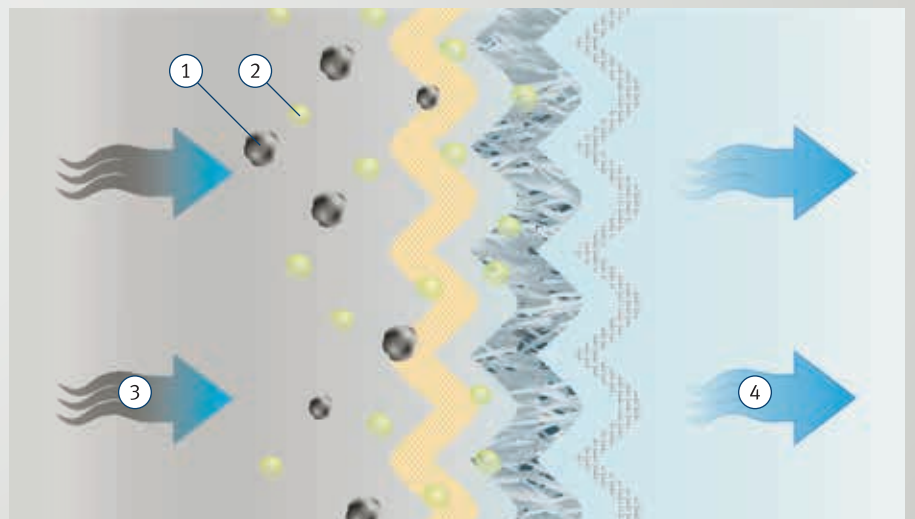


Fig. 2: Principio di filtraggio di un filtro a carbone attivo (filtro combinato)

- 1 Particelle di sporco
- 2 Molecole gassose
- 3 Aria esterna inquinata
- 4 Aria interna pulita

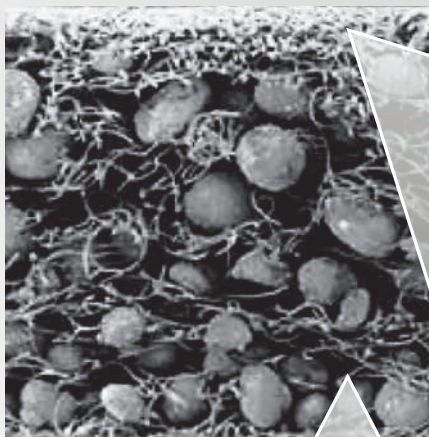
6.6 Mezzo filtrante/carboni attivi

I carboni attivi sono un prodotto interamente naturale che si ottiene a partire da carbone, torba, legno o guscio delle noci di cocco. La struttura dei pori che caratterizza questo filtro meccanico si crea mediante un processo di attivazione: I minuscoli pori formati a seguito della carbonizzazione delle materie prime vengono otturati con sostanze bituminose. Queste si volatilizzano per effetto del vapore (500 – 800 °C), che libera i pori e li ingrandisce.

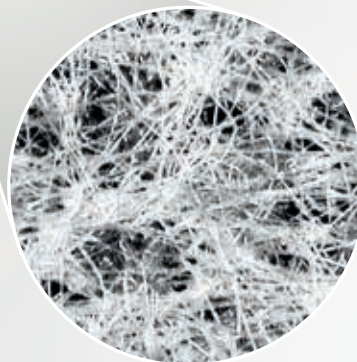
La superficie porosa offre una superficie di filtraggio notevolmente più ampia rispetto a materiali simili (~ 1000 m² per grammo di carboni attivi). Nei filtri abitacolo di Kolbenschmidt si utilizzano esclusivamente carboni attivi ottenuti dal guscio delle noci di cocco, in quanto sono particolarmente resistenti all'usura.

Le figure a lato mostrano la sezione di un filtro a carbone attivo visto al microscopio e di un granulo di carbone, nonché la forma della sua superficie in dettaglio.

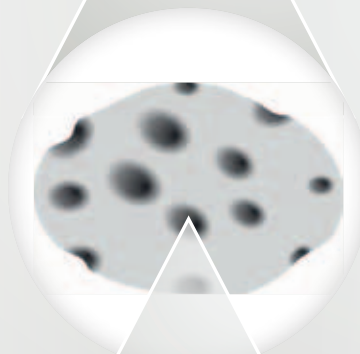
Posizione e superficie di un granulo di carbone attivo



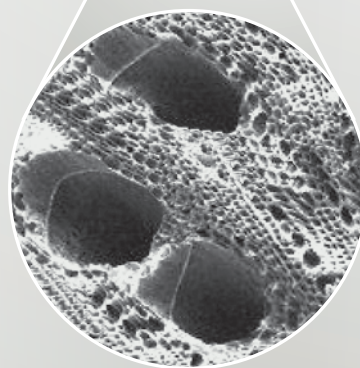
Sezione di un filtro a carbone attivo: Posizione dei granuli



Sezione: Strato di microfibra



Granulo di carbone attivo



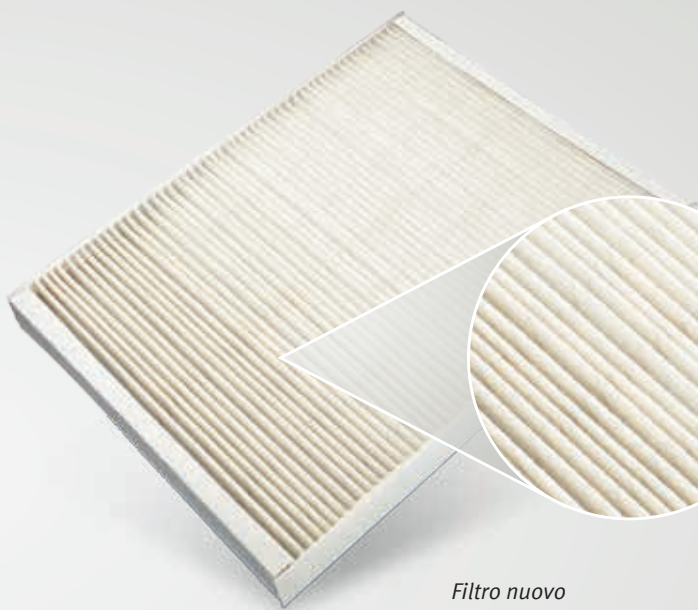
Superficie di un granulo di carbone attivo

6.7 Intervallo di sostituzione e danni conseguenti

Poiché il filtro abitacolo ha una durata limitata, è importante provvedere regolarmente alla sua sostituzione.

Dopo un determinato periodo di tempo il filtro si satura, ovvero non è più in grado di assorbire le particelle e perde quindi la sua

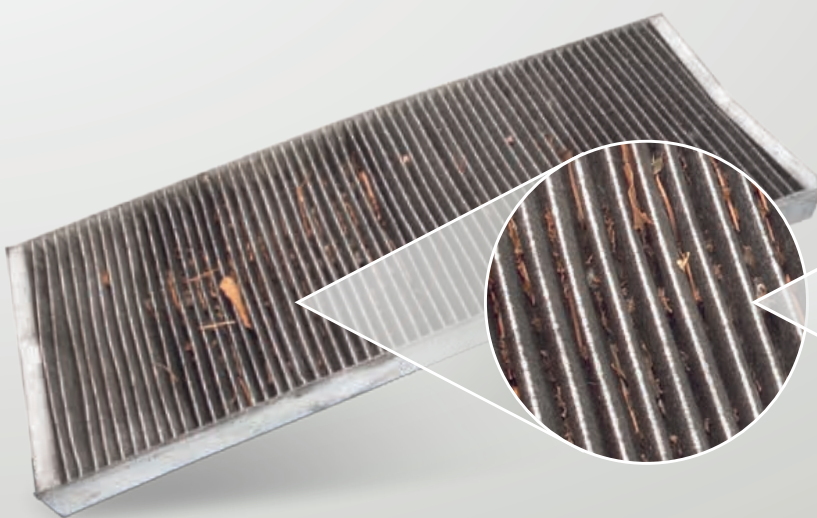
funzionalità. I costruttori automobilistici forniscono come valore indicativo un anno ovvero 15.000 km di percorrenza.



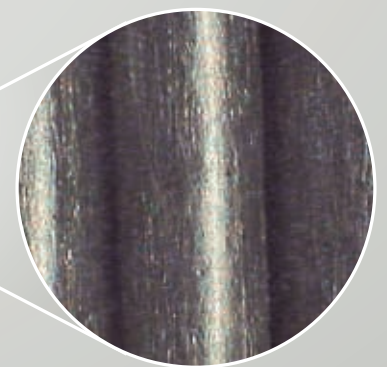
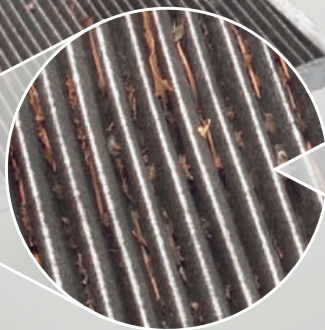
Filtro nuovo



Struttura profonda – chiara e pulita



Filtro usato



Struttura profonda – scura e sporca

6 | Filtro abitacolo

Una volta raggiunta la massima capacità di assorbimento dello sporco, la portata d'aria che passa attraverso il filtro si riduce fortemente e l'alimentazione di aria fresca diventa insufficiente: Anche impostando la ventola al massimo i vetri si appannano e si formano delle striature.

Un apporto di aria insufficiente può danneggiare la ventola, che deve superare la resistenza più elevata del filtro intasato. Un filtro saturo di polvere e particelle di sporco diffonde inoltre nell'abitacolo del veicolo uno sgradevole odore di stantio e diventa il luogo ideale per la proliferazione di microorganismi quali batteri e muffe.

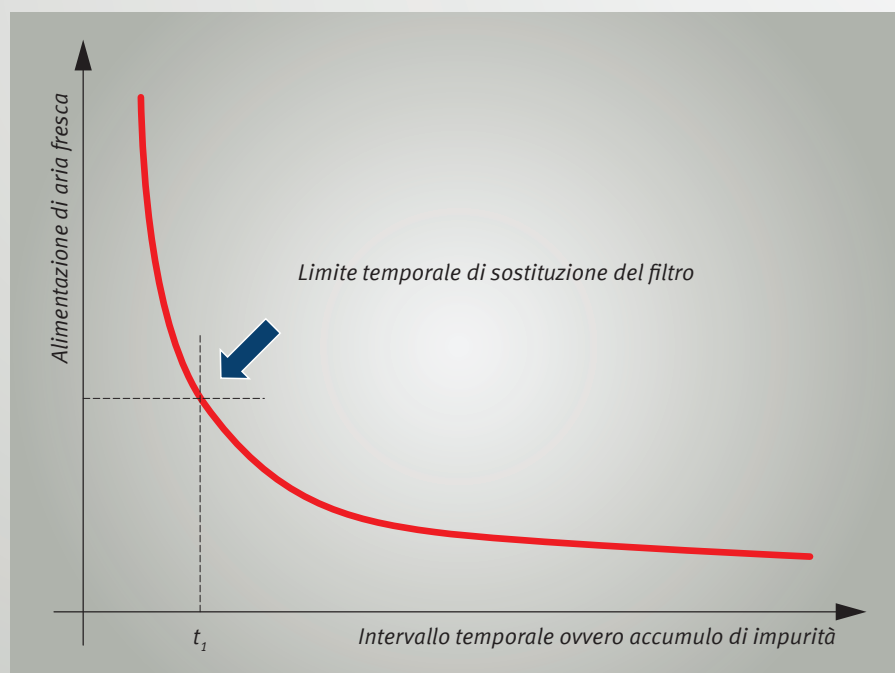
Se il filtro è anche danneggiato, l'evaporatore si sporca maggiormente, riducendo le prestazioni del climatizzatore e eventualmente danneggiandolo. La conseguenza è una riparazione costosa.

Inoltre, batteri e muffe possono diffondersi nell'abitacolo attraverso il sistema di ventilazione e rappresentare un pericolo per la salute dei passeggeri. Infine anche i sedili e i rivestimenti interni si sporcano più rapidamente.

Un filtro antipolline è efficace solo se i finestrini e il tettuccio dell'auto rimangono chiusi.

Riassumendo consigliamo di sostituire il filtro abitacolo al più tardi quando si manifestano i sintomi seguenti:

- Vetri appannati nonostante la ventola sia impostata al massimo (formazione di striature)
- Potenza ridotta del climatizzatore o della ventola
- Odore di stantio
- Stanchezza dei passeggeri
- Parabrezza e rivestimenti esterni sporchi



Andamento dell'alimentazione di acqua fresca

6.8 Avvertenza per il montaggio in caso di sostituzione del filtro e errori di manipolazione

Solitamente i filtri sono installati in un luogo ben accessibile nel vano motore, in prossimità della cassetta dell'acqua (ved. Fig. 1). Nei veicoli moderni si trovano spesso in prossimità del parabrezza.

In linea di massima occorre ricordare che il filtro abitacolo deve essere sostituito solo da un tecnico specializzato.



Avvertenza:

Il filtro abitacolo per automobili non deve essere pulito con aria compressa né sbattuto. Altrimenti le particelle di sporco microscopiche verrebbero spinte ancora più in profondità nella struttura della carta filtro. Con conseguente riduzione della portata. Sussiste inoltre il rischio di strappare il mezzo filtrante e distruggere lo strato di carbone attivo.



Fig. 1: Sostituzione del filtro abitacolo

7 | Deumidificatore dell'aria

7.1 Nozioni basilari

Un particolare tipo di filtraggio è rappresentato dal deumidificatore dell'aria. Il deumidificatore dell'aria trova applicazione soprattutto negli impianti di

alimentazione dell'aria compressa di veicoli commerciali medi e pesanti. Poiché nei veicoli moderni l'aria compressa viene utilizzata come vettore energetico per

numerosi processi di comando e regolazione, il deumidificatore dell'aria rientra nella dotazione di sicurezza del veicolo.

7.2 Funzionamento

L'aria compressa necessaria per i freni viene generata con un compressore azionato dal motore. L'aria compressa passa quindi dal compressore al deumidificatore dell'aria a una camera con regolatore di pressione. Qui viene essiccata mediante un granulato specifico, mentre la pressione nell'impianto frenante è limitata a un valore impostato per mezzo di un regolatore di pressione integrato.

Infine l'aria compressa giunge in un apposito contenitore dotato di un sensore dell'acqua di condensa e di una valvola di sicurezza per il monitoraggio dell'essiccazione dell'aria.



Posizione di montaggio del deumidificatore dell'aria

7.3 Danni conseguenti

Se l'acqua e l'olio penetrano nel serbatoio e quindi nell'impianto frenante, si possono avere conseguenze pericolose e costose: L'umidità danneggia le valvole e provoca danni da corrosione nei condotti e nei serbatoi. A temperature inferiori allo zero l'intero impianto può inoltre congelare. L'olio compromette infine la funzionalità delle valvole e rallenta la reazione dei freni. Di conseguenza le pastiglie dei freni sono maggiormente sollecitate e si usurano più rapidamente. Per evitare danni e costi si

consiglia di utilizzare un deumidificatore dell'aria di Kolbenschmidt. La durata dei singoli componenti aumenta e i veicoli sono meno soggetti ai guasti.

Sostituite dunque regolarmente anche il deumidificatore dell'aria!



8.1 Nozioni basilari

I filtri carburante sono una componente importante dei moderni circuiti di

alimentazione del carburante. In ragione della grande varietà cominceremo

illustrando i vari sistemi di alimentazione del carburante.

8.2 Struttura dei vari sistemi di alimentazione del carburante

Motori a benzina

Nei motori a benzina si distingue tra iniezione indiretta e diretta.

Iniezione indiretta (tubo d'aspirazione):

Il carburante viene iniettato nel tubo d'aspirazione oppure direttamente nel cilindro mediante le valvole d'iniezione elettromagnetiche. Oggi si sfruttano pressioni di iniezione di 3–4 bar, poiché la pressione del carburante è mantenuta costante dalla valvola regolatrice di pressione. Il flusso nominale del filtro carburante è regolato su valori sensibilmente più elevati rispetto al consumo di carburante effettivamente necessario.

Iniezione diretta:

L'iniezione diretta richiede pressioni di iniezione notevolmente più elevate, poiché il circuito di alimentazione è composto da un circuito a bassa pressione e un circuito a alta pressione. Il circuito a bassa pressione con pompa elettrica di alimentazione del carburante incorporata in questo tipo di motori serve solo a alimentare il circuito a alta pressione. Di norma la pressione di alimentazione è di ca. 3,5 bar.

Mediante una pompa ad alta pressione adatta, il carburante viene condotto con una pressione che può raggiungere i 120 bar a una unità pompa collegata direttamente alle valvole d'iniezione. A seguito della pressione elevata e della moltitudine di componenti quali l'unità pompa, il sensore o le valvole di comando, questi filtri sono dotati di una finezza di filtraggio notevolmente più elevata rispetto a quelli per l'iniezione indiretta nel collettore di aspirazione.



Motori diesel

Il processo di combustione di un motore diesel è sostanzialmente diverso da quello di un motore a benzina. Nel motore diesel la miscela si forma all'interno e si ha quindi l'autoaccensione della miscela di carburante e aria. Con formazione della miscela all'interno si intende il processo con il quale, dopo l'iniezione, il carburante liquido viene trasformato in miscela esplosiva.

Per ottenere un processo di combustione migliore e soprattutto più efficiente, nella maggior parte dei moderni motori diesel il carburante viene iniettato direttamente nel cilindro.

La pompa-iniettore e la tecnologia Common Rail sono i sistemi di iniezione più diffusi.

Pompa-iniettore:

Nel sistema pompa-iniettore ciascun cilindro del motore ha un elemento pompa-iniettore (PDE) nella testata. Questo elemento contiene nella sua scatola

- l'elemento pompa a pistone a alta pressione,
- la valvola elettromagnetica per il controllo del processo di iniezione e
- l'iniettore con la valvola d'iniezione.

Il sistema consente di raggiungere pressioni di iniezione fino a 2000 bar.

Common Rail:

La tecnologia Common Rail consiste in un sistema di iniezione a alta pressione regolabile elettricamente con un tubo di ripartizione comune, il cosiddetto Common Rail. Quest'ultimo consente di iniettare il carburante nelle camere di combustione per mezzo di iniettori comandati dalla valvola elettromagnetica. Una pompa a pistoncini radiali a alta pressione permette di raggiungere pressioni fino a 1600 bar.

L'utilizzo di questi sistemi moderni richiede un aumento notevole delle unità di filtraggio del filtro carburante (Fig. 1).

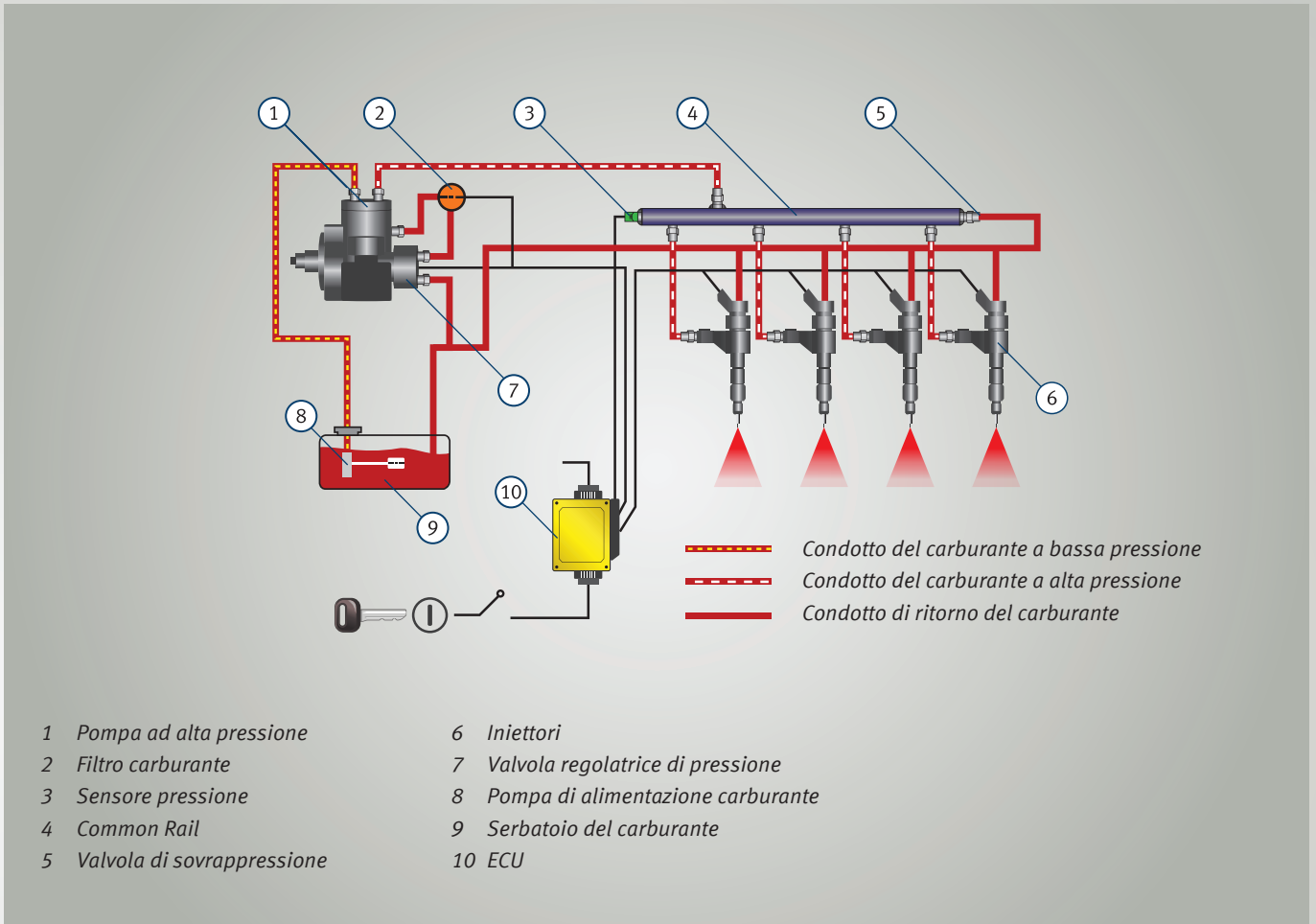
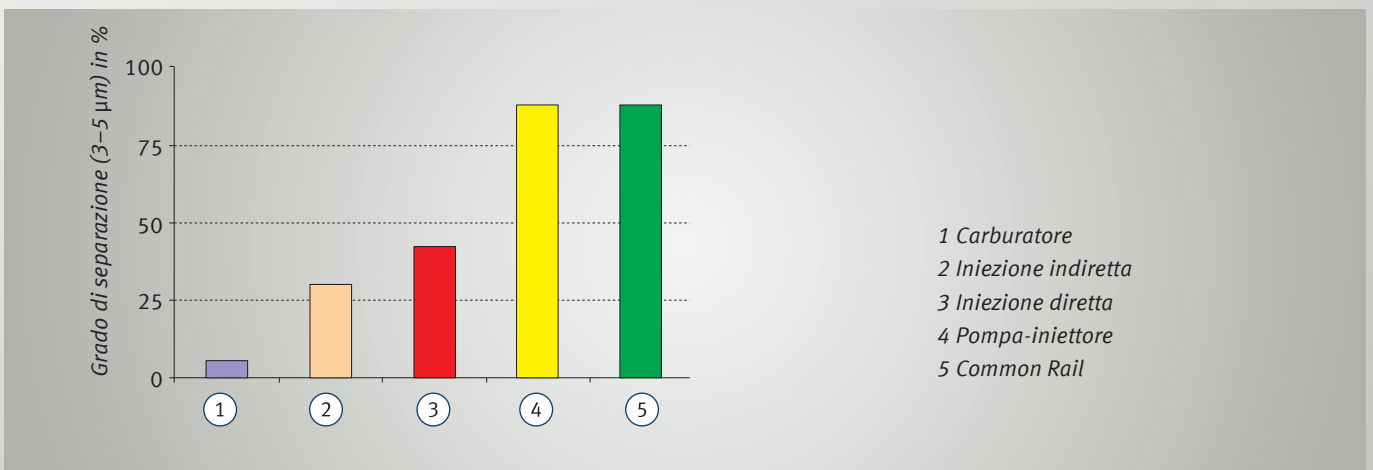


Fig. 1: Common Rail



Unità filtro minima raccomandata per motori a benzina e diesel

8 | Filtro carburante

8.3 Compito/funzione

Al fine di garantire la potenza del motore il filtro carburante deve proteggere efficacemente l'impianto di alimentazione del combustibile da impurità quali sporco, ruggine, polvere e contaminazioni con acqua. In particolare nel settore dei moderni motori a iniezione diesel è importante la protezione dei sistemi di iniezione

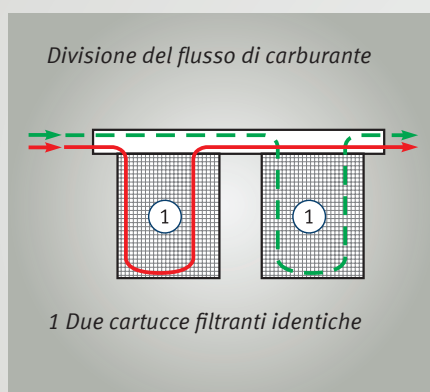
molto sofisticati. Particelle nell'ordine di grandezza di 5 – 20 μm possono già determinare consistenti anomalie e persino l'avaria del motore.

Il filtro carburante si distingue dal filtro olio perché ha una carta da filtro più sottile.

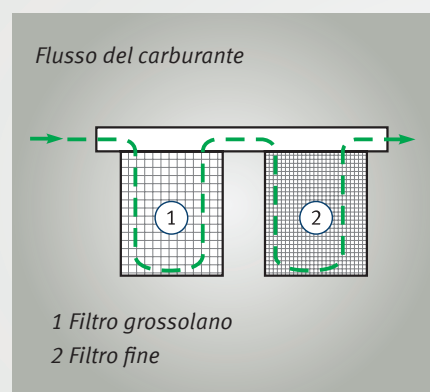
I componenti dell'alimentazione del carburante presentano infatti un gioco più ridotto. Per impedire che anche particelle di sporco microscopiche penetrino nei condotti dell'impianto, i filtri carburante non devono essere dotati di valvola di bypass.

8.4 Disposizione dei filtri

In base alla disposizione dei filtri carburante si distingue in filtri semplici, in serie e paralleli. Nei filtri in serie un filtro grossolano (filtro a reticella in metallo o materiale sintetico) è installato a monte del filtro fine. Il filtro parallelo si compone di due cartucce filtranti identiche. Il suo vantaggio rispetto a un filtro singolo è che ha portate decisamente maggiori.



Filtro parallelo



Filtro in serie

8.5 Danni conseguenti

I filtri carburante devono essere sostituiti regolarmente. Se il filtro si intasa, l'alimentazione del carburante del motore è insufficiente e si verificano cali di potenza. Ne conseguono problemi di avviamento, il motore strappa e non gira regolarmente, in accelerazione la quantità di carburante non

è sufficiente. Se non si utilizza il filtro previsto per l'applicazione corrispondente ovvero il filtro installato ha problemi di qualità e difetti dal punto di vista tecnico, l'elemento filtrante potrebbe non riuscire a trattenere tutte le impurità. Nei motori a benzina questo comporta guasti al

carburatore o al sistema di iniezione e la loro usura. Nei motori diesel gli elementi dell'iniezione particolarmente sensibili alle impurità vengono danneggiati e non funzionano più.

8.6 Tipo costruttivo

Il gruppo prodotti dei filtri carburante di Kolbenschmidt comprende filtri avvitabili, cartucce filtranti e filtri per condotti.



FS Filtro carburante avvitabile



FP Filtro per condotto del carburante



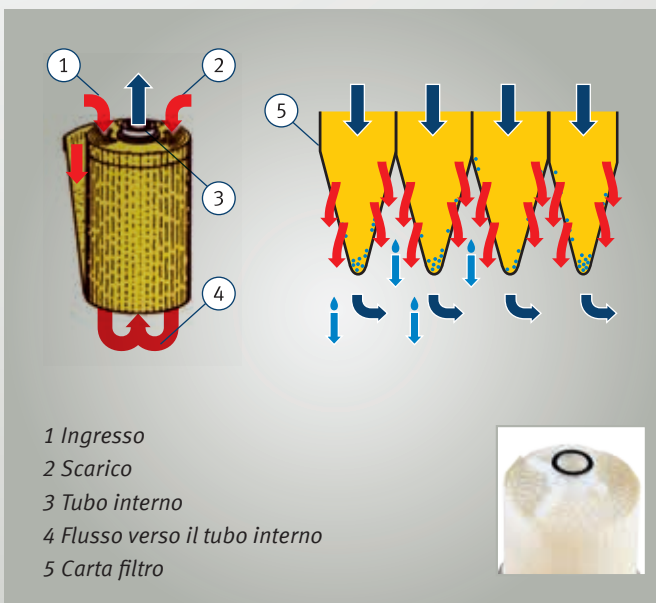
FC/FX Cartuccia filtrante carburante

In base alla disposizione nella scatola delle cartucce in carta si distingue tra filtri a spirale (filtri assiali) e filtri a stella (filtri radiali). Nei filtri assiali la carta è avvolta attorno a un tubo. Le strisce di carta sono disposte in modo da formare delle tasche aperte a forma di V nelle quali si raccolgono le particelle di sporco. Il carburante in

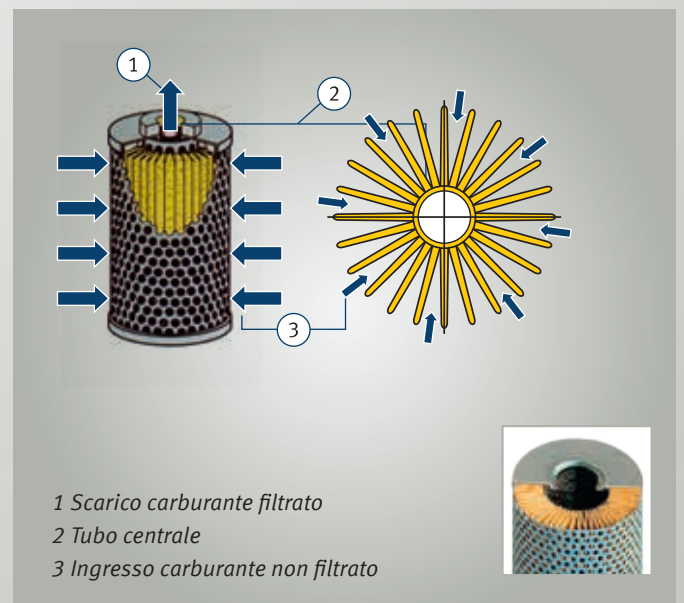
ingresso attraversa il filtro in senso assiale dall'alto verso il basso e il carburante filtrato attraversa il tubo centrale.

Nei filtri radiali la carta è disposta a forma di stella attorno al tubo in lamiera perforata. Il carburante attraversa il filtro in senso radiale dall'esterno all'interno, per

cui le particelle di sporco rimangono attaccate alla superficie della carta. Il carburante filtrato attraversa i fori di scarico del tubo interno.



Filtro assiale



Filtro radiale

8 | Filtro carburante

8.6.1 Cartuccia filtrante carburante

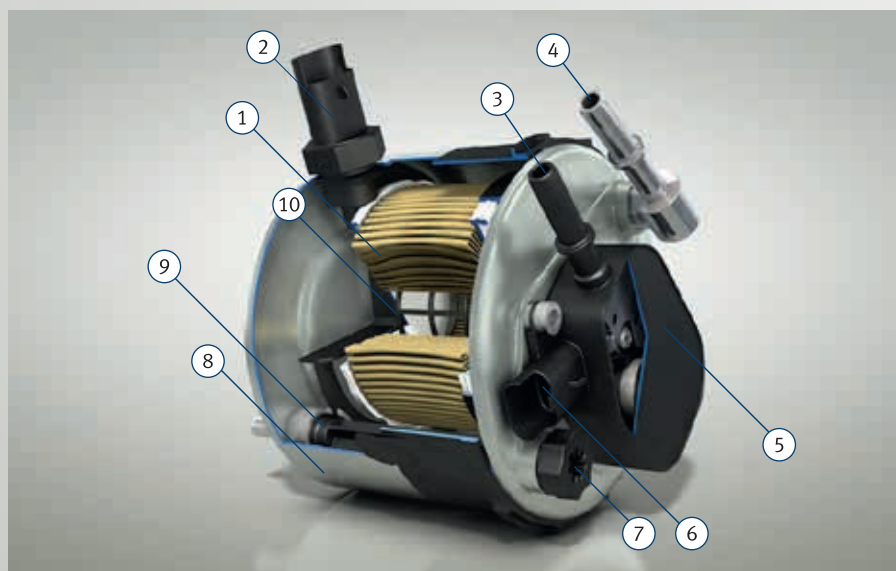
Questo tipo di cartucce filtranti sono sostituibili singolarmente e si trovano nella loro scatola, montata sul motore. Per sostituire il filtro occorre svitare il coperchio della scatola e sostituire solo l'elemento filtrante. Le moderne cartucce filtranti sono realizzate in materiali termici riciclabili. Come elemento filtrante si utilizzano cartucce in carta e feltro.



Cartuccia filtrante di carta

Cartuccia filtrante di feltro

8.6.2 Filtro per condotto del carburante (inline)



Struttura filtro carburante

- 1 Mezzo filtrante
- 2 Sensore livello acqua
- 3 Ingresso carburante
- 4 Uscita carburante
- 5 Modulo di riscaldamento
- 6 Vite di scarico acqua
- 7 Collegamento elettrico
- 8 Scatola filtro stabile alla pressione
- 9 Canale di scarico acqua
- 10 Gabbia di protezione

I filtri per condotto del carburante sono realizzati come reticella o filtro in carta e montati sul condotto del carburante. A seconda dell'applicazione la scatola del filtro può essere in alluminio, lamiera di acciaio o plastica.

I filtri a reticella sono utilizzati ad es. come prefiltro nel serbatoio carburante o nella pompa di alimentazione carburante. Si compongono di una rete in poliammide o filo a maglie strette con una larghezza maglie compresa tra 40 e 60 μm .

Per il microfiltraggio si utilizzano filtri in carta tra 6 e 10 μm . Generalmente vengono semplicemente inseriti sul condotto del carburante.

Funzionamento della separazione dell'acqua:

A seguito della sua elevata tensione superficiale l'acqua di condensa che si forma nel serbatoio (umidità dell'aria) viene dapprima trattenuta dal lato sporco. Quando la pressione differenziale aumenta, l'acqua filtra attraverso i pori nel lato pulito e forma qui delle gocce abbastanza grandi.

In ragione del peso specifico più elevato, queste gocce penetrano nella camera di raccolta dell'acqua. Il serbatoio può essere svuotato aprendo la vite di scarico dell'acqua. In alcuni veicoli il livello dell'acqua viene misurato da un sensore.

8.6.3 Filtro carburante avvitabile

Questo tipo di filtri si compongono di una scatola e di un elemento filtrante e durante la manutenzione vengono sostituiti in toto. Normalmente sono montati nel vano motore o sotto al veicolo tra il serbatoio del carburante e il motore.

Per le vetture, oltre ai filtri intercambiabili standard, vi sono anche filtri con viti di scarico dell'acqua e valvola regolatrice di

pressione integrata. Per i veicoli commerciali esistono anche modelli speciali che integrano funzioni aggiuntive, come ad es.:

- valvole o sensori per il controllo della pressione e della temperatura,
- radiatori elettrici,
- scambiatori di calore o
- sensori dell'acqua con camera di accumulo dell'acqua.



Filtro carburante avvitabile

8.7 Avvertenze per il montaggio in caso di sostituzione del filtro

Prestare la massima attenzione durante i lavori all'impianto di alimentazione del combustibile. L'impianto di alimentazione del combustibile rimane spesso sotto pressione per lungo tempo dopo lo spegnimento del motore!

- Utilizzare attrezzi adatti per la sostituzione.
- Durante il montaggio dei filtri del condotto carburante prestare attenzione alla direzione del flusso. Questa è contrassegnata da una freccia e deve essere rivolta verso il motore e dalla parte opposta al serbatoio.



Avvertenza:

Quando si sostituisce la pompa del carburante sostituire sempre anche il filtro. La sostituzione del filtro è un intervento poco costoso che evita riparazioni maggiori e più costose!

9 | Filtro urea

I filtri urea hanno la funzione di proteggere dall'usura i componenti dei moderni sistemi di post-trattamento dei gas di scarico.

I veicoli commerciali sono sempre più dotati di catalizzatori SCR (Selective Catalytic Reduction), in grado di ridurre la percentuale di ossido di azoto fino al 90%. La tecnologia SCR utilizza infatti una soluzione ecologica costituita al 32,5% da urea e acqua, contenuta all'interno del veicolo in un serbatoio separato (nome commerciale "AdBlue").

Questa soluzione di urea viene spruzzata nel flusso dei gas mediante una pompa di dosaggio o un iniettore e provoca una reazione chimica nel catalizzatore. L'urea si trasforma in ammoniaca e l'ossido d'azoto contenuto nel gas di scarico si scompone in

azoto e acqua. Per aumentare la durata utile dell'unità di dosaggio si utilizzano filtri urea per il filtraggio della soluzione di urea. La finezza e la durata di questo tipo di filtri sono simili a quelle di un filtro carburante per motori diesel.



Filtri urea

10 | Filtro refrigerante

I filtri refrigeranti proteggono il motore filtrando le impurità e cedendo gli additivi contenuti nel filtro all'impianto di raffreddamento in quantità dosate. Questi additivi, noti anche come inibitori, con il tempo tuttavia si consumano. Per questo motivo è molto importante rispettare i regolari intervalli di manutenzione prescritti dal costruttore automobilistico.



Filtri refrigerante

11.1 Compito/funzione

I sistemi filtranti nel circuito dell'olio motore sono componenti fondamentali dei veicoli moderni. Contribuiscono infatti in larga parte alla lunga durata del motore.

Mentre il filtro aria ha il compito di diminuire la penetrazione di particelle di sporco che causano usura, il filtro olio deve filtrare le particelle che hanno già raggiunto l'interno del motore. Queste impurità possono essere materiale metallico asportato per attrito, particelle di polvere

provenienti dall'aria di combustione, fuliggine o prodotti della corrosione.

I filtri olio non influiscono in alcun modo sulle trasformazioni chimiche o fisiche dell'olio durante il funzionamento del motore, poiché non sono in grado di rimuovere gli elementi liquidi o dissolti. Contribuiscono tuttavia a prevenire l'usura precoce delle superfici di strisciamento del motore. Tra un intervallo di manutenzione e l'altro il filtro preserva la funzionalità

dell'olio motore, agendo positivamente sulla sua viscosità e sulla capacità di pompaggio.

Nei veicoli moderni i sistemi idraulici rivestono un'importanza sempre maggiore, così come i filtri olio. Sono particolarmente utilizzati nel settore dei dispositivi di comando idraulici.



*OS Filtro olio
avvitabile*



*OC/OH Cartuccia filtro
olio*

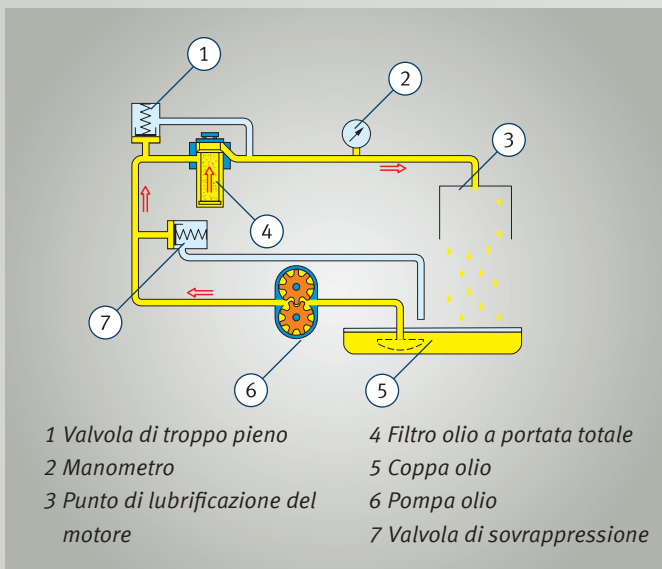


*OX Cartuccia filtro olio, priva
di metalli*

11.2 Disposizione

In base alla loro disposizione nel circuito dell'olio si distingue tra un filtro olio a portata totale e del flusso secondario e un sistema combinato.

11.2.1 Filtro olio a portata totale

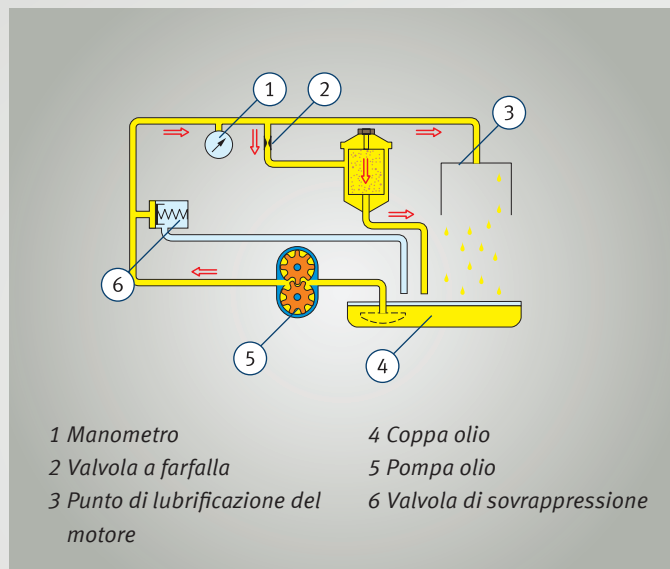


I cuscinetti a strisciamento sono alimentati con olio mediante il canale dell'olio principale, mentre i cuscinetti di biella e i pistoni ricevono olio dall'albero motore. Inoltre l'olio giunge alla testata per lubrificare l'albero a camme e gli elementi che azionano le valvole.

In caso di motore sovralimentato l'olio viene in parte utilizzato anche per la lubrificazione del turbocompressore.

Preferibilmente si utilizzano i filtri olio a portata totale, in quanto l'intero flusso dell'olio viene fatto passare attraverso l'elemento filtrante. In questo modo viene garantito che eventuali impurità presenti possano essere filtrate già al primo passaggio filtrante. Questa disposizione presenta tuttavia lo svantaggio che il filtro deve sopportare l'intera portata. I filtri olio a portata totale devono avere una valvola di bypass e di norma si trovano dietro alla valvola regolatrice della pressione.

11.2.2 Filtro olio del flusso secondario



Il filtro olio del flusso secondario è disposto in un ramo parallelo al flusso principale (flusso secondario). Questo condotto viene montato tra i punti di lubrificazione e la pompa di alimentazione. Grazie a una valvola a farfalla installata a monte, solo una parte della quantità di olio di alimentazione (5-10%) attraversa questo filtro. Di conseguenza ai punti di lubrificazione giunge solo in parte l'olio filtrato. A seguito della minore quantità di alimentazione ridotta della velocità di scorrimento, il filtro olio del flusso secondario non riesce a filtrare rapidamente le particelle di sporco. Pertanto deve essere considerato un filtro fine con un grado di separazione elevato.

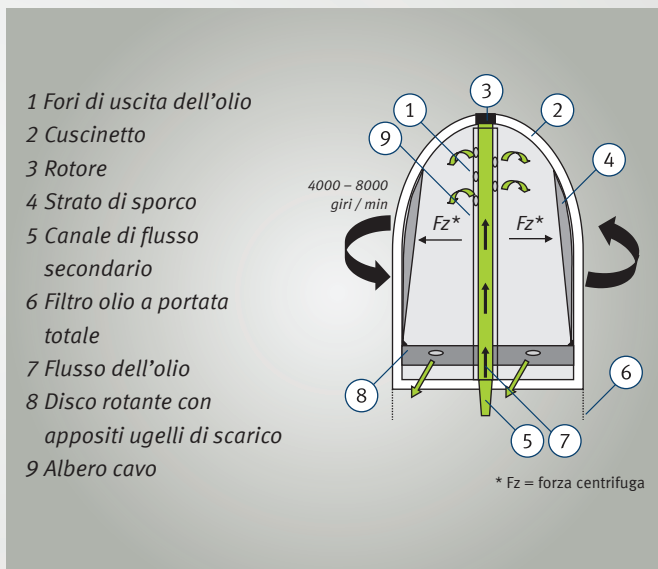
11.2.3 Filtro olio nel sistema combinato

Se si utilizzano dei filtri olio del flusso secondario in combinazione con filtri a portata totale, si ottiene un filtraggio particolarmente efficace: Il particolato più sottile che attraversa i filtri a portata totale viene filtrato dal filtro olio del flusso secondario. Il filtro olio del flusso secondario assicura una pulizia particolarmente efficace con un grado di separazione elevato. Come filtro olio del flusso secondario nei veicoli commerciali e nelle macchine edili si utilizza soprattutto la

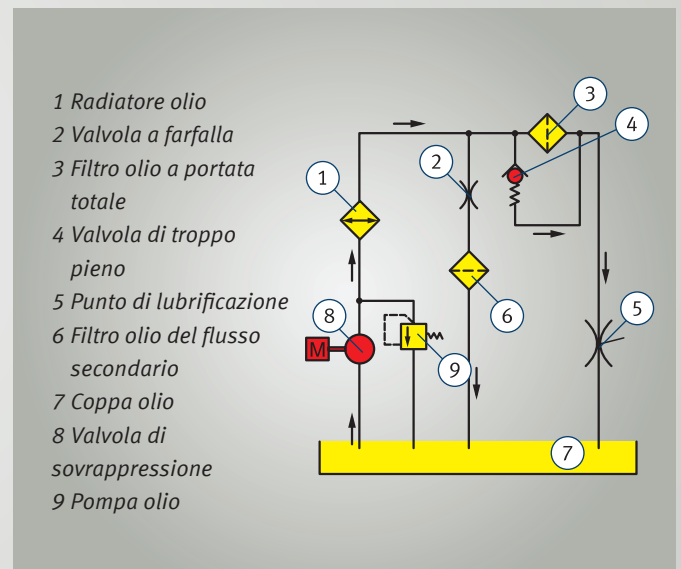
centrifuga a getto libero (filtro olio centrifugo). L'olio che passa dal circuito principale in un canale di flusso secondario attraversa l'albero cavo del rotore e giunge all'interno del filtro mediante i fori appositi. L'olio fuoriesce nuovamente dalla centrifuga dallo speciale ugello di scarico predisposto sul fondo.

Questo processo libera forze repulsive che causano la rotazione del rotore. A seconda della pressione e della temperatura,

i regimi possono raggiungere dai 4000 ai 8000 giri/min. A seguito delle forze centrifughe generate da questa rotazione le particelle di sporco che si trovano nell'olio vengono spinte contro la parete interna del rotore, alla quale aderiscono fino alla sostituzione della centrifuga durante il successivo intervallo di manutenzione.



Centrifuga a getto libero



Filtro olio nel sistema combinato



Filtri olio

11.3 Danni conseguenti

Le particelle di sporco abrasive che penetrano nel motore a causa di un filtraggio insufficiente possono provocare delle rigature sui pistoni e sulle fasce elastiche, nonché l'usura convessa del cilindro. Questo fenomeno riguarda in modo particolare gli spigoli appuntiti delle fasce elastiche che raschiano l'olio (ved. cap. 1.5 Usura sui componenti del motore). A seguito dell'ermetizzazione insufficiente della camera di combustione, i gas di

combustione che passano vicino al pistone causano l'aumento della pressione nel basamento. Questa sovrappressione provoca una perdita di olio in diversi punti tenuta e fuoriuscite di olio in corrispondenza delle guide valvola di aspirazione.

Si può inoltre verificare una perdita di compressione e quindi un calo di potenza del motore. Anche i cuscinetti di biella e

dell'albero motore possono essere fortemente danneggiati dalla presenza di particelle di sporco abrasive. Un aumento del gioco del cuscinetto causato dall'abrasione diminuisce la sua capacità di carico e può danneggiarlo.

11.4 Filtro avvitabile

Il filtro avvitabile è costituito da una tazza filtro (in lamiera di acciaio), un elemento filtrante e un coperchio filtro prevalentemente flangiato o saldato. In caso di sostituzione del filtro l'elemento filtrante viene sostituito in toto. Molti filtri intercambiabili sono inoltre dotati di una cosiddetta valvola di bypass (valvola di derivazione o di troppo pieno), nonché di un blocco antiritorno. Questo tipo di filtro viene utilizzato sia nelle automobili che nei veicoli commerciali.

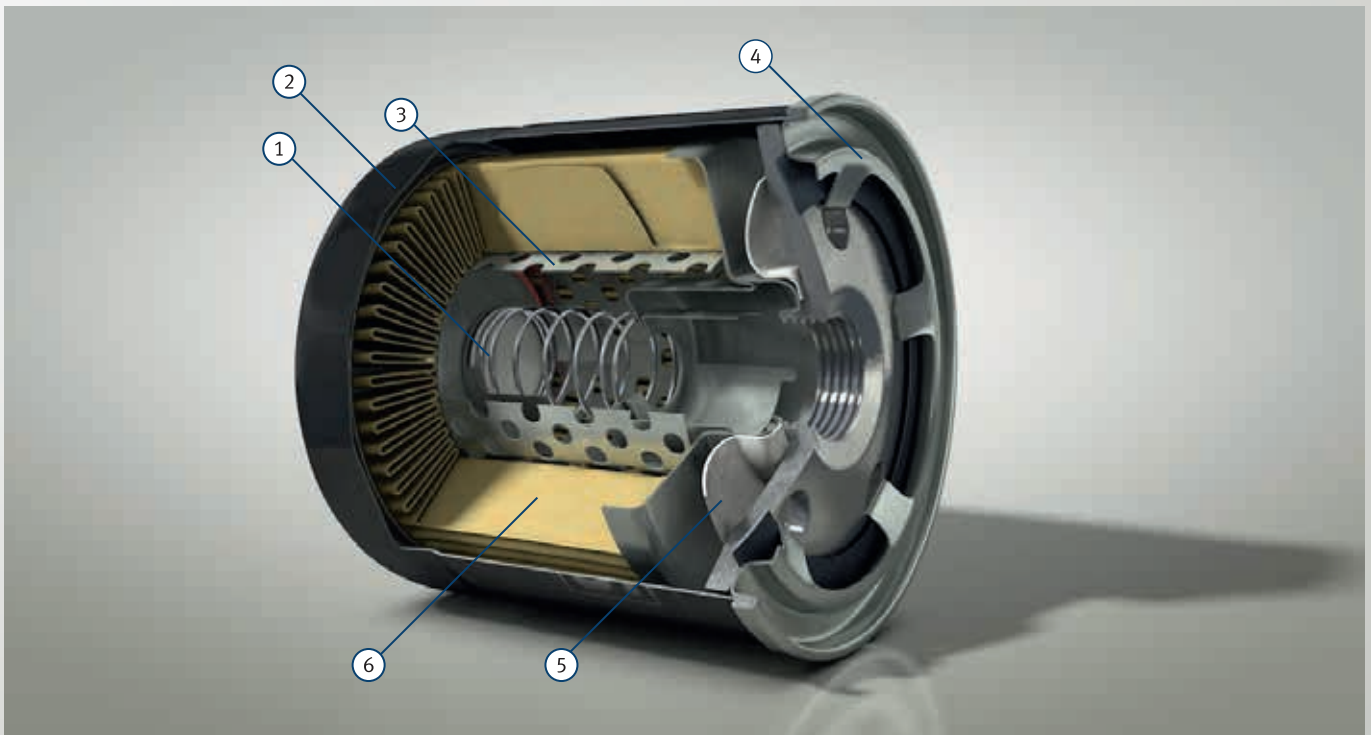
Valvola di bypass

La valvola di bypass viene chiamata anche valvola di derivazione o di troppo pieno. Ha il compito di aprire direttamente il passaggio al circuito dell'olio quando la pressione dell'olio è elevata. Anche se in questo caso olio non filtrato giunge nel circuito, ciò è in ogni caso da preferire ad un'interruzione completa dell'alimentazione dell'olio lubrificante. La valvola di derivazione può essere disposta a monte della valvola a portata totale oppure, come accade per molti filtri di Kolbenschmidt, può essere montata direttamente nell'elemento filtrante. Nella prassi il valore di regolazione della pressione apertura è di ca. 1 – 2 bar a seconda dell'applicazione.

Può accadere che il valore impostato venga superato durante la fase di funzionamento a freddo del motore (olio viscoso) oppure se il filtro è molto sporco e intasato.

Blocco antiritorno

Il blocco antiritorno rappresenta una caratteristica costruttiva dei filtri intercambiabili. A seconda della posizione di montaggio del filtro olio, il blocco antiritorno può essere integrato nella tubazione di mandata o di scarico. Esso impedisce che il filtro olio si svuoti a motore fermo.



Struttura filtro olio avvitabile

1 Valvola di bypass
2 Tazza filtro
3 Tubo di sostegno

4 Coperchio filtro
5 Blocco antiritorno
6 Mezzo filtrante

11.5 Filtro con scatola

Rispetto ai filtri intercambiabili qui la scatola filtro è avvitata sul motore o è un componente fisso del basamento. In questo tipo di filtro viene sostituita solo la cartuccia filtrante. Nei veicoli moderni questi filtri sono realizzati con componenti privi di metalli. Siccome offre la possibilità di uno smaltimento ecologico, questo tipo di filtraggio è sempre più utilizzato.

I vantaggi dei filtri privi di metalli in breve:

- Durante gli interventi di manutenzione viene sostituita solo la cartuccia filtrante. La scatola filtro e le valvole restano nel blocco motore a vita.
 - Sostituzione pulita della cartuccia filtrante senza contatto della pelle con l'olio esausto.
 - Concepito per intervalli di manutenzione prolungati.
 - Risparmio di risorse grazie all'utilizzo di materiale di riciclo. La cartuccia filtrante è composta unicamente da mezzo filtrante e dischi terminali in materiale termoplastico.
- Utilizzo energetico della cartuccia filtrante. Durante la combustione l'energia accumulata nelle cartucce filtranti viene recuperata.
 - Riduzione drastica dei costi di manutenzione e smaltimento. Le cartucce filtranti prive di metalli e colla non devono essere scomposte. La cartuccia filtrante è interamente combustibile.



Filtro con scatola

11.6 Guasto del filtro olio dovuto alla sovrappressione

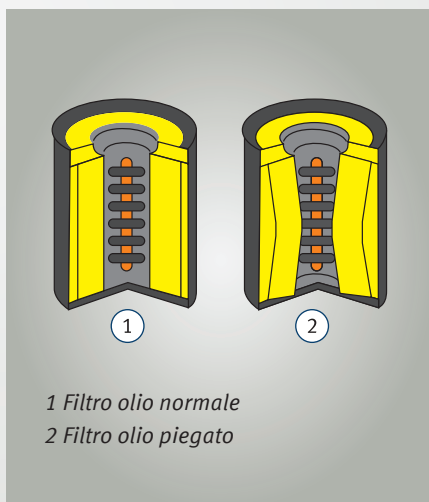
Se un filtro è piegato o gonfio, inizialmente si pensa a un guasto dovuto alla cattiva qualità. Raramente tuttavia questa supposizione è corretta. Il filtro deformato è piuttosto un sintomo di problemi nel circuito dell'olio.

L'origine del guasto è spesso la valvola regolatrice di pressione, integrata di solito nella pompa olio. La pompa olio fornisce la pressione dell'olio necessaria per il circuito di lubrificazione, al fine di creare il film lubrificante tra i componenti del motore. La valvola regolatrice di pressione ha il compito di mantenere la pressione nel

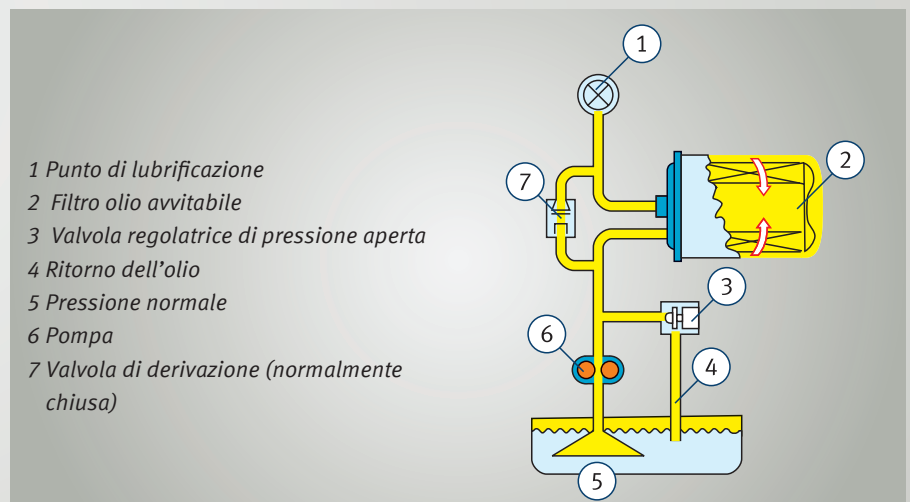
circuito di lubrificazione a un valore predefinito. A seguito dell'apertura della valvola la pressione nel circuito di lubrificazione rimane costante. Se la valvola regolatrice di pressione si blocca o reagisce lentamente all'avvio del motore, nel sistema si forma una sovrappressione non ammissibile.

Se la valvola non si apre, la pressione continua a salire e deforma il componente debole del sistema - il filtro: La guarnizione scoppia e la piega si rompe se il filtro è serrato molto stretto. Poiché di norma si verifica anche una fuoriuscita di olio

motore, per evitare danni maggiori occorre fermare immediatamente il motore.



Filtro olio deformato



Schema del funzionamento di un circuito di lubrificazione

11.7 Avvertenze per il montaggio in caso di sostituzione del filtro

Niente cambio olio senza sostituzione del filtro: A ogni cambio olio sostituire in ogni caso anche il filtro olio.

- Far fuoriuscire l'olio motore a motore ancora caldo per svuotare interamente la coppa dell'olio e evacuare la maggior parte dei corpi estranei assieme all'olio.
- Per svitare il filtro utilizzare chiavi adatte.
- Rimuovere completamente tutti i residui di guarnizione dalla superficie d'appoggio sul motore e pulirla con cura.
- Per le cartucce filtranti pulire con cura la scatola filtro.

- Utilizzare sempre le guarnizioni nuove fornite con il filtro. Una guarnizione vecchia non garantisce una tenuta perfetta.
- Oliare le guarnizioni con olio motore. Non utilizzare grasso lubrificante. I suoi componenti potrebbero attaccare gli O-ring del filtro.
- Non piegare il filtro quando lo si appoggia sulla filettatura.
- Prima del serraggio controllare che tutte le guarnizioni siano correttamente in sede.

- Serrare il filtro unicamente a mano, senza utilizzare ausili.
- Controllare il livello dell'olio.
- Avviare il motore al minimo e controllare che non vi siano perdite nel circuito.



Il filtro olio cambio per il cambio automatico ha il compito di proteggere il cambio stesso dai corpi estranei.

Rispetto agli oli per cambio automatico, gli oli speciali per cambio manuale devono soddisfare dei requisiti ulteriori. Oltre alla lubrificazione delle superfici degli ingranaggi, delle ruote planetarie e delle superfici di scorrimento del cuscinetto, l'olio viene utilizzato per azionare le guarnizioni dei freni e la frizione. Serve inoltre per la trasmissione della coppia dalla pompa alla ruota della turbina.

Garantendo un filtraggio ottimale dei materiali che favoriscono l'usura, come ad es. gli sfridi metallici, il filtro cambio allunga la vita del cambio e ne migliora le prestazioni.



Filtri olio cambio

13 Conclusioni

I filtri di Kolbenschmidt vengono realizzati con processi di produzione all'avanguardia costantemente controllati. Solo in questo modo è possibile soddisfare le esigenze elevate dei moderni motori di precisione. In particolare nel settore dei filtri la qualità non si riconosce a colpo d'occhio. A priori non è possibile vedere se il filtro è in grado di fornire le prestazioni richieste. Tutti i filtri di Kolbenschmidt soddisfano come minimo i requisiti OE. Questo garantisce una protezione ottimale del motore e una lunga durata.

La carta dei filtri di Kolbenschmidt è impregnata e incollata o aggirata in modo da resistere alla pressione. La geometria delle pieghe specifica dell'applicazione assicura una distanza regolare tra le pieghe

e quindi uno sfruttamento ottimale della superficie di filtraggio. Sottoposti a controlli continui durante il processo di produzione, i filtri di Kolbenschmidt devono dimostrare costantemente la loro qualità. Sono affidabili nel funzionamento e efficienti. Una lavorazione precisa garantisce una corrispondenza corretta: Il montaggio è semplice e non pone alcun problema, poiché le guarnizioni e gli O-ring necessari sono compresi nella dotazione.

I filtri di Kolbenschmidt consentono inoltre di prevenire l'usura precoce del motore dovuta all'effetto abrasivo, riducono il consumo di carburante, i cali di potenza del motore e valori di gas di scarico fuori dalla norma.



Avvertenza:

Sostituire dunque regolarmente i filtri.

Per tutti i veicoli europei Kolbenschmidt offre un ampio assortimento di filtri di prima qualità, sui quali potrete fare completo affidamento.

Scegliete dunque filtri olio, filtri aria e filtri carburante di Kolbenschmidt.

Glossario

Additivo

Sostanza chimica aggiunta per ottenere determinate caratteristiche o per migliorare le prestazioni.

bar

Unità di misura metrica della pressione:
1 bar = 10² kPa.

Blocco antiritorno

Valvola che impedisce il ritorno dell'olio attraverso il foro di ingresso del filtro dopo lo spegnimento del motore.

Capacità di assorbimento dello sporco

Quantità di sporco che il mezzo filtrante è in grado di assorbire fino al raggiungimento della pressione differenziale prescritta.

Filtro assoluto

Elemento utilizzato nei processi di prova a norma DIN ISO 5011: Filtro disposto a valle, montato per il filtraggio della percentuale di polvere che ha attraversato il campione.

Finezza del filtro

Diámetro delle particelle che possono comunque attraversare i pori del mezzo filtrante.

Forza centrifuga

Forza che tramite un movimento rotatorio cerca di spingere un corpo in movimento dal centro verso la periferia.

Forze di Van der Waals

Forze di attrazione che agiscono tra le molecole neutre, in particolare in caso di forte avvicinamento reciproco.

Gas blow-by

Quantità di gas fuoriuscito che penetra nel basamento a causa di difetti di tenuta tra pistoni, fasce elastiche e parete del cilindro.

Grado di separazione

Quantità di particelle in % che il filtro è in grado di separare. Si distingue tra:

- Grado di separazione totale: Tutte le particelle di sporco sono catturate senza distinzione di taglia.
- Grado di separazione frazionato: Per questa unità di misura è necessario indicare la ripartizione in base alla grandezza dei granuli.

Longevità del filtro

Durata di utilizzo di un filtro o elemento fino alla manutenzione o alla sostituzione.

Moto browniano

Movimento irregolare scoperto dal botanico inglese R. Brown che riguarda le particelle microscopiche (ad es. polveri) contenute nei gas e nei liquidi; tale moto è provocato dagli urti casuali tra le molecole nel mezzo che le circonda.

µm (micron/micrometro)

Unità di misura metrica: 1 µm = 0,001 mm.

Valvola di bypass

Chiamata anche valvola di derivazione o valvola di troppo pieno. Di solito si trova nel filtro e lo protegge dalla sovrappressione.

Pressione di scoppio

Pressione differenziale alla quale un filtro o un componente del filtro viene distrutto a seguito delle sollecitazioni provocate dalla pressione interna.

Pressione differenziale Δp

Differenza di pressione tra l'ingresso e l'uscita del filtro.

Viscosità

Fenomeno che si verifica a seguito della frizione interna delle molecole e che dipende dalla temperatura.

Trasferimento di know-how



www.ms-motorservice.com

Consulenza di esperti

Formazione a livello globale
Direttamente dal produttore

Informazioni tecniche
Consigli pratici per il lavoro quotidiano

Video tecnici
Montaggio professionale spiegato in modo chiaro

Prodotti in dettaglio online
Informazioni online sui prodotti

OnlineShop
Accesso diretto ai nostri prodotti

Technipedia
State cercando informazioni tecniche sul motore?

Motorservice App
Accesso mobile al know-how tecnico

Notizie
Informazioni regolari per e-mail

Social Media
Aggiornamento costante



Informazioni personalizzate
Appositamente per i nostri clienti





MOTORSERVICE
RHEINMETALL AUTOMOTIVE

Motorservice App
Accesso mobile al nostro
know-how tecnico

Per maggiori informazioni
www.ms-motorservice.com/app

Partner Motorservice:

Headquarters:

MS Motorservice International GmbH

Wilhelm-Maybach-Straße 14-18

74196 Neuenstadt, Germany

www.ms-motorservice.com



50 003 596-05 - IT - 10/14 (062017)
© MS Motorservice International GmbH