

INSTALLAZIONE DEL PROVENT 200 (MANN-HUMMEL) SU PROPULSORE PSA PURETECH 1.2 110CV

Obiettivo:

Ridurre l'ingresso dei vapori di olio, quale risultato del blow-by post combustione, nel condotto di aspirazione, al fine di evitare la formazione di depositi carboniosi nel condotto stesso, sugli steli delle valvole ed all'interno dell'intercooler (IC).

Disclaimer:

Questa spiegazione è a fini esclusivamente descrittivi e non può essere esaustiva di ulteriori valutazioni tecniche necessarie per una corretta installazione della medesima componentistica su altri motori. L'autore non è pertanto responsabile in alcun modo di eventuali danni che potrebbero verificarsi a seguito di un'installazione simile. In ogni caso il proprietario del veicolo rimane responsabile delle operazioni che intenderà effettuare a suo esclusivo rischio.

Operazioni:

Non essendo consentito il rilascio dei fumi in atmosfera (non etico né legale alla luce delle recenti regolamentazioni), è stato scollegato il tubo del condotto PCV (Positive Crankcase Ventilation, evidenziato in rosso) dal lato del motore ed è stato inserito un OCC (Oil Catch Can, nel caso specifico è stato installato il Provent 200) per filtrare tali vapori prima di rinviarli in aspirazione.

Non essendoci alcun rilascio di vapori in aria, questa installazione è definita a "circuitto chiuso".

Di seguito le operazioni effettuate:

1. Distacco condotto PCV

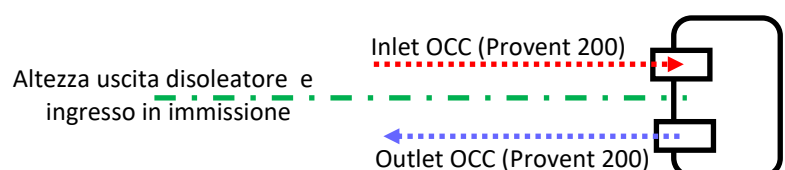
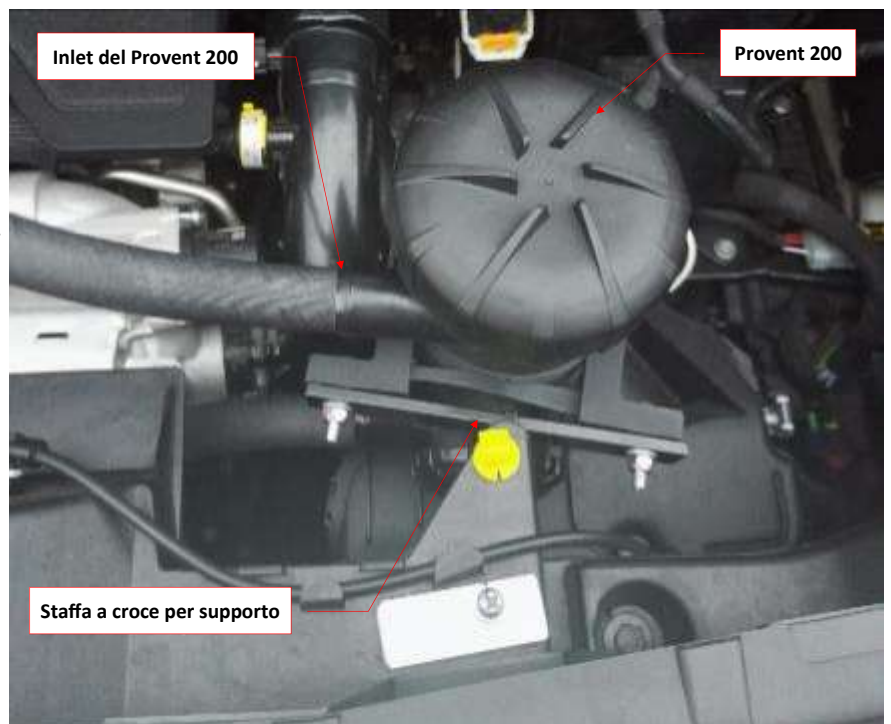
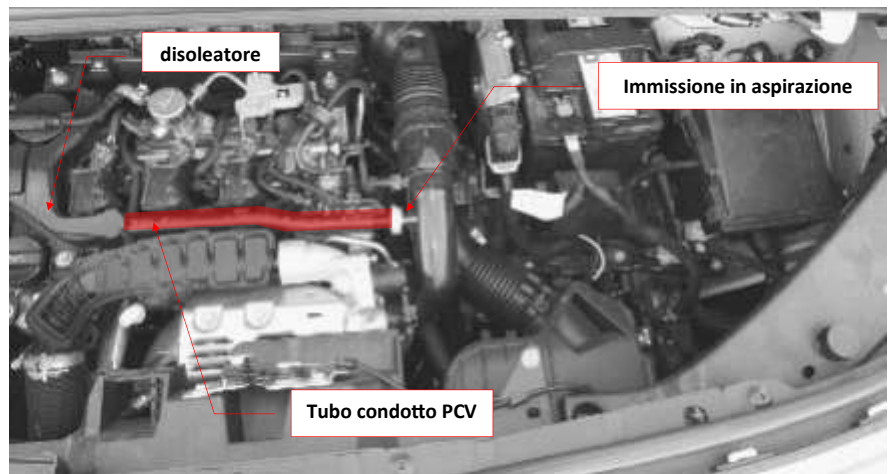
Staccare il tubo dal condotto del circuito disoleatore (lato motore)

2. Installazione del supporto dell'OCC

Installare il supporto dell'OCC in una posizione all'interno del vano motore che consenta le operazioni di ispezione e sostituzione del filtro. La posizione dell'OCC deve essere tale che il condotto di ingresso dell'OCC (inlet) si trovi ad una altezza maggiore dell'uscita del disoleatore e che l'uscita dell'OCC (oulet) si trovi ad un'altezza inferiore rispetto all'ingresso in immissione (vedi schema sotto).



Provent 200 (Mann-Hummel)



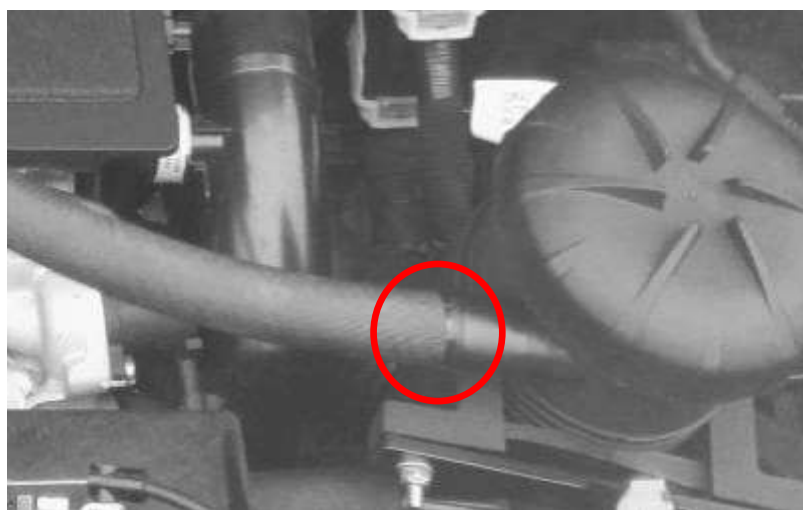
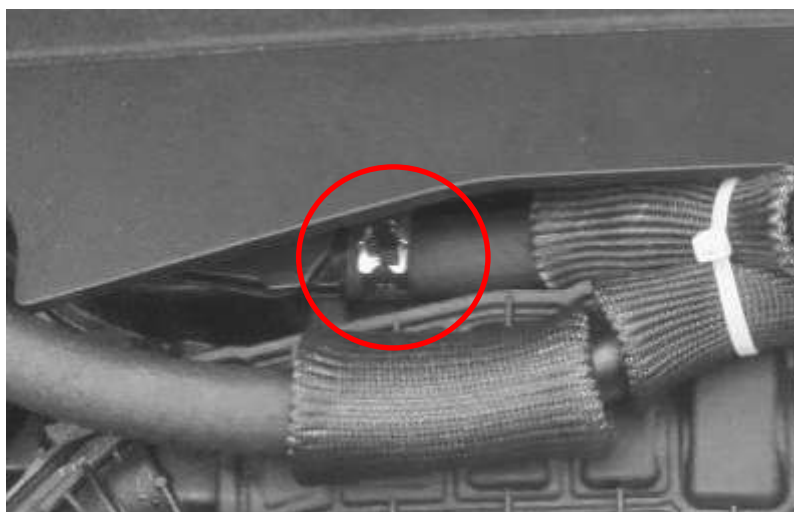
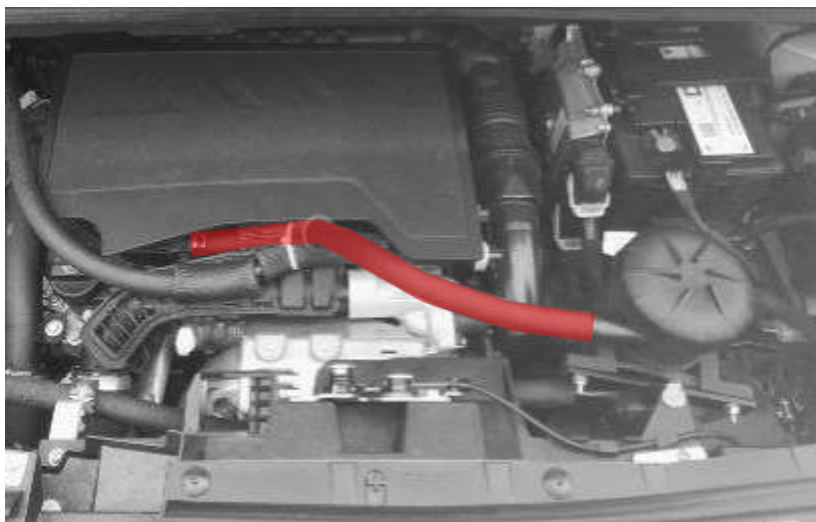
3. Installazione del nuovo tubo dei vapori

Inserire il nuovo tubo vapori, collegandolo all'uscita del disoleatore, ad un capo, e all'inlet dell'OCC, all'altro capo. Il tubo originale Peugeot è in elastomeri fluorurati (FKM, noto anche come Viton), resistente alle alte temperature e compatibile con idrocarburi alifatici e aromatici, ma con costi elevati (circa 47€/m). Personalmente, non ritenendo le gomme nitriliche (NBR, anche se certificate con standard SAE J30 R6) adatte per questa installazione, ho optato per tubi in gomma etilen-acrilica (AEM), che presenta caratteristiche meccaniche e chimiche migliori della gomma NBR quasi simili a quelle fluoro-siliconiche, ma con costi nettamente inferiori e di poco superiori a quelli delle comuni gomme NBR. (Da studi di settore reperibili in rete, i vapori in uscita dal condotto PCV possono raggiungere anche 150°C, superando di circa 40°C la tolleranza dei comuni tubi in NBR, ma ben tollerati dai tubi AEM e FKM, in quanto nel range di resistenza termica).

Importante:

Indipendentemente dal tubo che si intende utilizzare, non installare tubi con diametro interno (ID) inferiore a quello del tubo originale. In base a quanto da me misurato, il tubo originale Peugeot ha un ID di circa 13mm, mentre il Provent200 ha un ID dell'inlet di circa 24mm. Personalmente ho installato tubi con ID 15/16mm e diametro esterno (OD) di circa 24mm. Ciò mi ha consentito di inserirli a pressione nel Provent200 senza perdite né restrizioni del tubo, che avrebbero potuto provocare perdite di carico localizzate (dette "concentrate").

La tenuta del tubo è stata assicurata da un lato con una fascetta metallica stringitubo, mentre dall'altro lato il tubo è ermeticamente inserito nell'inlet del Provent 200. Per quest'ultima applicazione, è possibile acquistare via internet anche dei riduttori siliconici, ma personalmente ho preferito evitare, conoscendo la scarsa resistenza dei siliconi al contatto con gli idrocarburi alifatici e aromatici.



4. Installazione del reggitubo per i condotto di ritorno dei vapori filtrati in immissione

Installare un reggitubo, che sosterrà il tubo proveniente dall'outlet del Provent 200 (evitandone il contatto con il turbo e le parti calde del motore).

Importante:

Personalmente ho utilizzato il modello in immagine in basso, avvitato ad una staffa ad L in alluminio, collegata ad una plastica rigida sopra il radiatore. Poiché questo accoppiamento meccanico dovrà resistere alle vibrazioni del veicolo e del motore ho inserito tra la staffa ed il supporto in plastica un O-ring in VITON che svolgerà le funzioni di "silent-block" (smorzare le vibrazioni e ridurrà lo stress meccanico del pezzo—vedasi cerchio rosso indicante la posizione dell'O-ring).

Il tubo che verrà sorretto veicola vapori a temperature nettamente più basse e generalmente è quasi freddo. È tuttavia indispensabile che non sia in contatto con alcuna plastica del vano motore né componenti calde dello stesso onde evitare di comprometterne la tenuta.

5. Installazione del tubo vapori filtrati

Collegare il tubo all'outlet del Provent200 (tubo in azzurro) ed al tubo originale del condotto PCV (tubo in rosso).

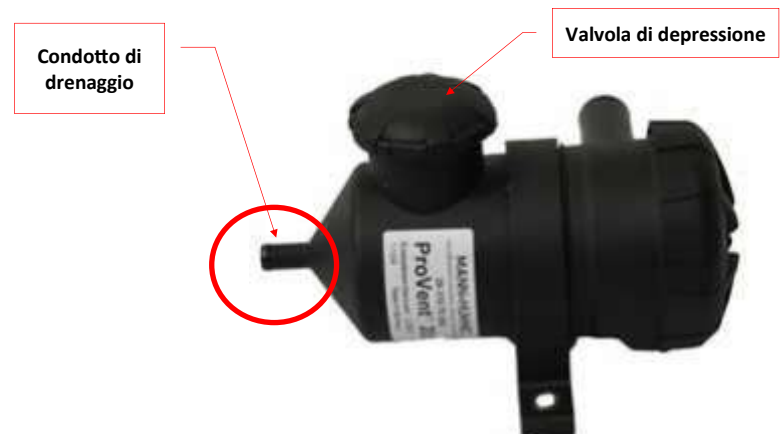
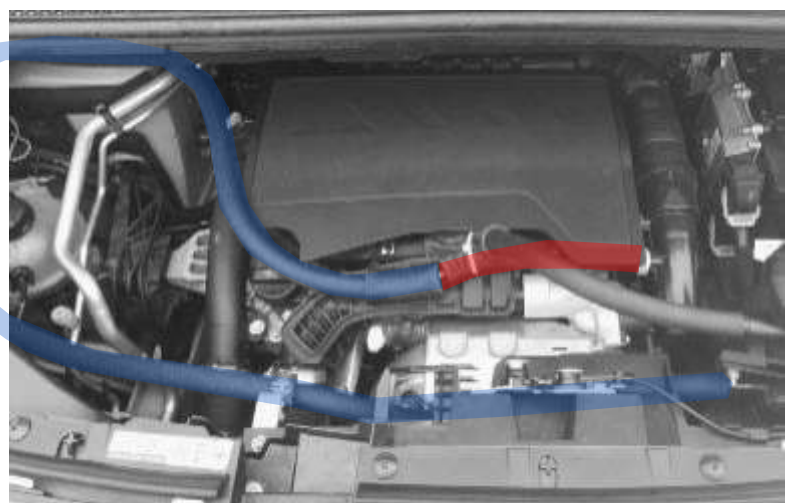
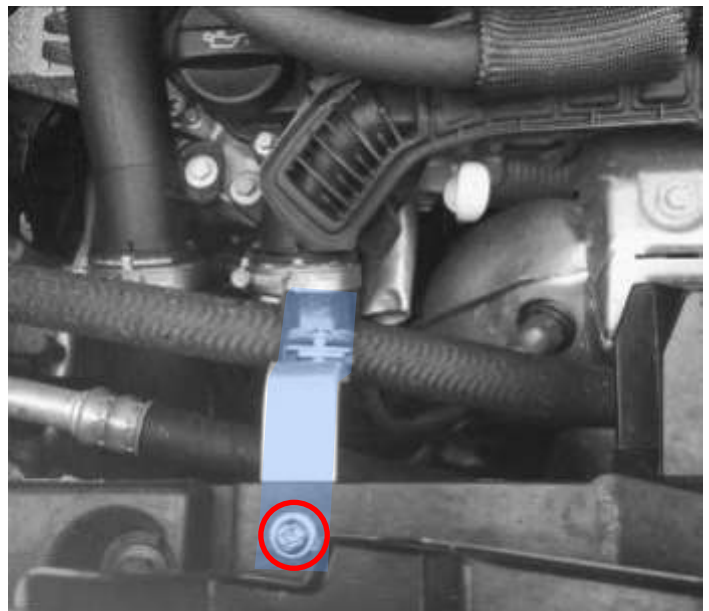
Per la giunzione dei tubi, è possibile utilizzare anche raccordi metallici, purché non comportino restringimenti o riduzioni del ID dei tubi, che potrebbero causare perdite di carico "concentrate" e rallentare il flusso dell'aria in immissione.

Importante

Nel punto della giunzione dei tubi, ho installato anche dei manicotti isolanti in fibra di vetro, per evitare il contatto diretto dei tubi con il condotto del turbo e ridurre l'effetto termico di quest'ultimo. Questi manicotti sono ignifughi e resistenti alle alte temperature (circa 650°C).

6. Installazione tubo di drenaggio

Sotto il Provent200 è presente un condotto di drenaggio, a cui si deve collegare un tubo ed una valvola a sfera. Considerando l'esiguità del volume disponibile per contenere i vapori condensati, ho preferito attaccare al Provent200 un altro piccolo serbatoio per aumentare la capacità di raccolta ed evitare fenomeni di riflusso del condensato nel condotto verso l'immissione.



6. Installazione serbatoio di raccolta a valle del Provent200

Al di sotto del Provent200 ho installato un serbatoio di alluminio (come quello in figura), privo di tutti i filtri interni. Si tratta di un Oil Catch Can (OCC) "baffled", cioè dotato di superfici di contrasto del flusso che dovrebbero servire a facilitare la condensazione dei vapori e separare l'aria dalle micro-particelle di olio. Essendo questo OCC inadatto a tale funzione, l'ho riutilizzato come serbatoio.

Importante

Questi OCC economici sono *baffled* e talvolta dotati di sistemi di filtraggio aggiuntivi (es. filtri di bronzo microforato o *mesh* metalliche), che non solo risultano inadeguati a filtrare i vapori in presenza di elevati flussi, ma causano elevate sovrappressioni nel sistema PCV. Se non controllate, potrebbero incrementare la pressione nel motore e causare trafilamento di olio dalle guarnizioni finanche all'espulsione dei paraoli. Personalmente ritengo che l'assenza di valvole di regolazione della sovrappressione renda queste soluzioni economiche inadeguate e talvolta rischiose.

Nella mia installazione, pertanto, questo serbatoio non svolge alcuna funzione filtrante ma solo di contenimento dell'olio condensato. In particolare il condotto 1 è stato chiuso, mentre il 2 riceve il condensato dall'ugello di drenaggio del Provent200 (vedi sketch-up)



7. Installazione di una valvola a sfera

La valvola in questione serve solo per evitare che il condensato si disperda sul terreno, ma consenta il drenaggio controllato dello stesso per lo smaltimento legale e responsabile nei previsti depositi.

Conclusioni

L'immagine qui di lato è la conclusione più esplicativa, considerando che il condensato dei vapori di olio fotografato è stato prodotto in solo 2000Km.

In sintesi, questa modifica del sistema PCV minimizza i *downsides* connessi con il ricircolo dei vapori di olio e le conseguenze di *carbon build-up* nel condotto di aspirazione e sugli steli delle valvole.

Non pretendo di convincere nessuno, ma credo che sia una soluzione facilmente adattabile ad ogni autovettura turba compressa.



Materiali utilizzati:

- Provent 200 (Mann-Hummel), eventualmente è possibile montare anche il Flashlube 100, ma questo è adatto per flussi di blow-by non superiori a 100L/min e potenze non oltre i 150Kw.
- 1 barra di alluminio (1mt x 10mm x 3mm)
- 4 metri di tubo in gomma etilen-acrilica (AEM), con ID non inferiore a 13mm
- 8 cravatte metalliche con apertura fino a 30mm Ø (da preferire quelle in acciaio AISI 316)
- 4 O-ring in Viton con Ø non inferiore a 10mm
- 1 metro tubo in gomme NBR con Ø 1/2".
- 1 valvola a sfera con rubinetto di chiusura.
- Tempo q.b. per capire dove inserire tutti i componenti ;)

Considerazioni

- Il flusso in uscita dal coperchio punterie, comunemente noto come "vapori di olio", è in realtà composto per oltre il 70% di vapore acqueo, risultato della combustione; mentre meno del 20% contiene olio emulsionato e ed il 10% è composto da benzina non combusta. Questo composto, ove non filtrato da AOS o OCC, entra nei condotti di aspirazione e successivamente in camera di combustione per essere bruciato nuovamente. Tuttavia, l'alta presenza di acqua (ancorché in forma di vapore o droplet), entrando in camera di combustione, tende a ridurre il numero di ottani della miscela benzina/aria, causando anche fenomeni di preaccensione, che se non controllati dalla centralina possono compromettere anche il funzionamento del motore (fenomeno *MegaKnock*⁽¹⁾).
- Il Provent200 è di fatto un *Air Oil Separator* (AOS), ma installato come sopra spiegato può svolgere anche la funzione di *Oil Catch Can* (OCC), in quanto, pur filtrando efficacemente le microparticelle di olio vaporizzato, non consente al condensato di ritornare nella coppa dell'olio, contaminando l'olio ivi contenuto.
(Onde evitare di trasformare questo foglio in un volantino pubblicitario, invito a visionare i seguenti video:
per capire quanto il Provent 200 sia migliore degli OCC economici privi di valvole di sicurezza:
- <https://www.youtube.com/watch?v=qr5SoSDrRTQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=fiAs52P7Qwg>
e per capire il funzionamento della valvola di depressione, installata sul lato del Provent 200
- <https://www.youtube.com/watch?v=FrvciHy2wD8>
- Il filtro della Mann-Hummel per il Provent 200 costa circa 40/50€, sebbene siano presenti versioni non originali, che tuttavia non sembrano garantire le stesse prestazioni di filtraggio. Tuttavia, considerando che lo stesso filtro potrebbe essere utilizzato per circa 40000/50000km, si deve prevedere una spesa di circa 15€ annue per ammortizzare la spesa del filtro (si consideri che la pulizia dei condotti con bicarbonato o con trucioli di noce (vedasi su youtube *walnut blast* <https://www.youtube.com/watch?v=KfVxbTliAVY>) costa dalle 400€ alle 1000€ e richiede lo smontaggio dei condotti e deve essere ripetuto con frequenze dipendenti dalla velocità di formazione dei depositi).
- L'installazione, oltre al costo iniziale, richiede tuttavia anche un controllo periodico del condensato accumulato e successivo drenaggio (ogni 5000/10000 Km). È da considerare che l'accumulo e la formazione delle condense nel fondo dell'OCC sono dipendenti non solo dalla modalità di funzionamento del motore (es. più si sfrutta il motore ad alti regimi, più blow-by viene prodotto, più deposito di forma), ma anche dal tipo di olio utilizzato, dalle condizioni ambientali ed altri fattori (es. utilizzo in tragitti brevi invece che lunghe percorrenze). Inoltre in inverno, per effetto delle sensibili differenze di temperatura tra i vapori nel condotto PCV e l'ambiente circostante, è plausibile che vi sia un maggiore accumulo e maggiore presenza di condensa acquea che potrebbe congelare, se il veicolo rimane per lunghi periodi all'aperto. In rete sono presenti documenti di fenomeni di congelamento dell'OCC, ma considerando le località in cui tali fenomeni si sono verificati, ritengo che non sia verosimile alle nostre latitudini.
- Gli OCC in alluminio *baffled* o con filtro in rete metallica sono poco efficaci per flussi di aria generata dal blow-by superiore a 50 L/min. Inoltre, le soluzioni proposte su alcuni siti e-commerce con filtri di sviato (in configurazione a "circuito aperto") sono assolutamente non adatti, considerando che il flusso dei vapori attraverso l'OCC è agevolato dall'aspirazione generata dalla depressione nel condotto di aspirazione. Se si utilizza un OCC con filtro ed apertura verso l'esterno si riduce l'effetto aspirante e ne consegue che il flusso dei vapori è minore (oltre che non legale e maleodorante).
- Da studi di fluido-dinamica reperibili in rete, la geometria dei filtri ciclonici è sicuramente da preferire, consentendo la massimizzazione dello scambia termico delle particelle del flusso con le pareti del filtro e la riduzione della velocità delle stesse, che permette in tal modo di intrappolare droplet (goccioline) di minori dimensioni (un maggior potere filtrante).

(1) Sono ormai convinto che il fenomeno dei "buchi di potenza", spesso descritto da alcuni utenti anche in rete, sia un disperato tentativo della centralina di tagliare l'immissione di carburante, in conseguenza del segnale del sensore di detonazione che rileva le pre-accensioni. Quando questi fenomeni diventano incontrollabili ovvero superano le soglie di gestione della centralina, il fenomeno può arrestarsi o amplificarsi determinando improvvisi aumenti di pressione in camera di combustione in grado anche di distruggere la componente ceramica delle candele oltre che causare altri danni al motore (es. la distruzione delle candele è stata riportata anche dalla Peugeot France in un richiamo tecnico, ancorché non attribuita a questo fenomeno). Ciò lascerebbe intendere che la sostituzione di quest'ultime sia un'operazione indispensabile per il corretto funzionamento del motore ma non risolutiva del problema dei buchi di potenza,