

# + PULIZIA = EFFICIENZA

La pulizia del motore con idrogeno è l'ultima frontiera del Car Care. Scopriamo il principio di funzionamento della Ecleaner di Hydromaverich

 Marco Paternostro

**V**olete recuperare l'efficienza del vostro motore? Il sistema Ecleaner di Hydromaverich ne garantisce la pulizia utilizzando unicamente idrogeno, senza bisogno di additivi. Il macchinario, infatti, impiega l'acqua distillata per ricavare, tramite elettrolisi, l'idrogeno da immettere a motore acceso attraverso un tubo inserito nel condotto di aspirazione. Il trattamento con Ecleaner di Hydromaverich della durata massima di circa due ore, mediante processo chimico, elimina i residui di carbonio generati dalla combustione e accumulati nel tempo. Grazie a questo sistema vengono puliti EGR, turbina, valvole, iniettori, pistoni e scarico, compreso il tanto odiato filtro antiparticolato. La decarbonizzazione restituisce fluidità di guida, recuperando le

prestazioni originarie del propulsore e risolvendo anche il fastidioso problema d'intasamento del sistema FAP dovuto alle incrostazioni che si accumulano al suo interno e negli anni anche a monte di questo, ovvero nello scarico e nel motore. Il sistema è altrettanto valido su tutti quei propulsori con iniezione diretta di benzina che col tempo tende a creare maggiori incrostazioni carboniose

in camera di scoppio, sul cielo dei pistoni e intorno alle valvole e relative sedi. Inoltre il lavaggio diminuisce la rumorosità del motore e può ridurre la fumosità e i consumi. Questo tipo di trattamento è utilizzabile su tutti i propulsori endotermici, con qualsiasi tipo di alimentazione e può essere ripetuto dopo aver percorso 20.000 km, ma è consigliabile una pulizia annuale.

**Il principio di funzionamento chimico**  
Il macchinario per funzionare deve essere collegato direttamente alla batteria dell'auto tramite appositi cavi e adopera l'uscita a 12 Volt di quest'ultima per alimentare il generatore dell'Ecleaner. Si utilizza una bassa tensione per minimizzare la resistenza; infatti, secondo la legge di Ohm ( $V = R \times I$ ), abbassando la resistenza

possiamo ottenere il massimo rendimento. Ciò si verifica proprio quando la potenza fornita alla cella elettrolitica è bassa, in altre parole quando la tensione è minima. Tale macchinario, in particolare, lavora con due celle elettrolitiche in parallelo, che mediante l'elettrolisi dell'acqua distillata separano le cariche di segno opposto ovvero idrogeno e ossigeno.





UNA VISTA FRONTALE DEL MACCHINARIO ECLEANER PRODOTTO IN ITALIA DALLA HYDROMAVERICH.



UNA CELLA ELETTROLITICA UTILIZZATA PER RICAVARE L'IDROGENO TRAMITE ELETTROLISI DELL'ACQUA DISTILLATA.

Questo perché, con il passaggio di corrente, si genera una differenza di potenziale ( $\Delta V$ ) tra gli elettrodi della cella elettrolitica a causa della presenza di un campo elettrico che spinge gli ioni  $H^+$  dall'anodo (elettrodo sul quale avviene la semireazione di ossidazione e corrisponde al polo positivo) al catodo (elettrodo sul quale avviene la semireazione di riduzione e corrisponde al polo negativo). Ma la sola acqua distillata non basta ad avviare l'elettrolisi, per questo va aggiunto un conduttore tra essa e gli elettrodi. Per i sistemi classici o accademici, in soluzione con l'acqua, possono esseri immessi elettroliti semplici come il sale ( $NaCl$ ), l'acido solforico ( $H_2SO_4$ ), oppure l'idrossido di potassio detta potassa ( $KOH$ ), un

conduttore ideale perché essendo una base fornisce il miglior rendimento con pochissima quantità e non sporca la cella. Oppure sistemi più avanzati utilizzano una membrana solida costituita da un polimero che funge da elettrolita. Per quanto riguarda gli elettrodi, in particolare gli anodi, poiché sottoposti alla presenza dell'ossigeno che può provocarne la corrosione, devono essere realizzati con materiali inerti come il platino o la grafite, ma si può impiegare anche l'acciaio inox. Avviata quindi l'elettrolisi all'interno delle celle elettrolitiche, la molecola dell'acqua andrà a separarsi, sotto forma di gas, in molecole di ossigeno (che viene trattenuto dalla membrana) e idrogeno (che invece passa



## HYDROMAVERICH ECLEANER

### SCHEDA TECNICA

**TENSIONE DI UTILIZZO: 12-14 V**

**CORRENTE ASSORBITA: 12-14 A**

**CELLE ELETTROLITICHE: 2**

**DIMENSIONI: L 50 x L 50 x H 75 cm**

**PESO: 65 Kg**

attraverso la membrana) ottenendo la cosiddetta miscela di gas di Brown, comunemente indicata come gas HHO, dove il componente principale è l'idrogeno. In particolare con questo macchinario abbiamo due contenitori per l'acqua distillata che lavorano col principio dei vasi comunicanti e vanno ad alimentare le celle. In quello di destra è recuperato l'ossigeno molecolare (O<sub>2</sub>) trattenuto dalle membrane durante l'elettrolisi, mentre in quello di sinistra è convogliato l'idrogeno elementare (H<sub>2</sub>). Quest'ultimo essendo più leggero dell'acqua sale in superficie formando delle bolle che ne attestano

proprio la presenza. Poiché il motore dell'auto è acceso e tenuto a un regime di 1.000-1.500 g/m, l'idrogeno è aspirato fuori dal macchinario tramite un tubicino che è introdotto nel condotto di aspirazione, trasportando così il gas che consente di eseguire il ciclo di pulizia all'interno del propulsore.

### Come avviene la combustione

Prima di studiare come l'idrogeno lavora all'interno del motore, analizziamo gli elementi che permettono la normale combustione. Innanzitutto è necessario un combustibile, in questo caso è il carburante costituito da catene d'idrocarburi.

Queste possono andare dalla semplice CH<sub>4</sub> del metano, passando per il nonano (C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>) utilizzato comunemente nella benzina, sino alla C<sub>14</sub>H<sub>30</sub>

che viene impiegata per il diesel. Ovviamente la "H" rappresenta l'atomo d'idrogeno e la "C" indica il carbonio, mentre i numeri specificano il

numero di atomi presenti di quell'elemento. Le catene di questo tipo, utilizzate come combustibile perché si trovano in uno stato



IL MACCHINARIO IN FUNZIONE SI COLLEGA DIRETTAMENTE ALLA BATTERIA DELL'AUTO, E TRAMITE UN TUBICINO INSERITO NEL CONDOTTO DI ASPIRAZIONE, VIENE ASPIRATO L'IDROGENO NECESSARIO PER LA PULIZIA DEL MOTORE.

UNA VISTA INTERNA DEL MACCHINARIO DOVE È POSSIBILE VEDERE I SERBATOI CHE CONTENGONO L'ACQUA DISTILLATA E LE BOLLE FORMATE DALL'IDROGENO PRODOTTO.



liquido a temperature normali, risultano facili da immagazzinare e da trasportare. Inoltre, vaporizzano molto velocemente favorendo la combustione. L'aria che funge da comburente, necessario affinché ci sia la combustione, è principalmente composta di azoto molecolare (N<sub>2</sub>, che compone circa il 79% dell'aria) e ossigeno molecolare (O<sub>2</sub>, presente in circa il restante 21% dell'aria). In generale per ogni Kg di benzina, al motore occorrono 14,7 Kg di aria, che scendono a 14 Kg se è alimentato a gasolio. Quindi per bruciare, il combustibile deve essere miscelato con l'aria inviata al motore



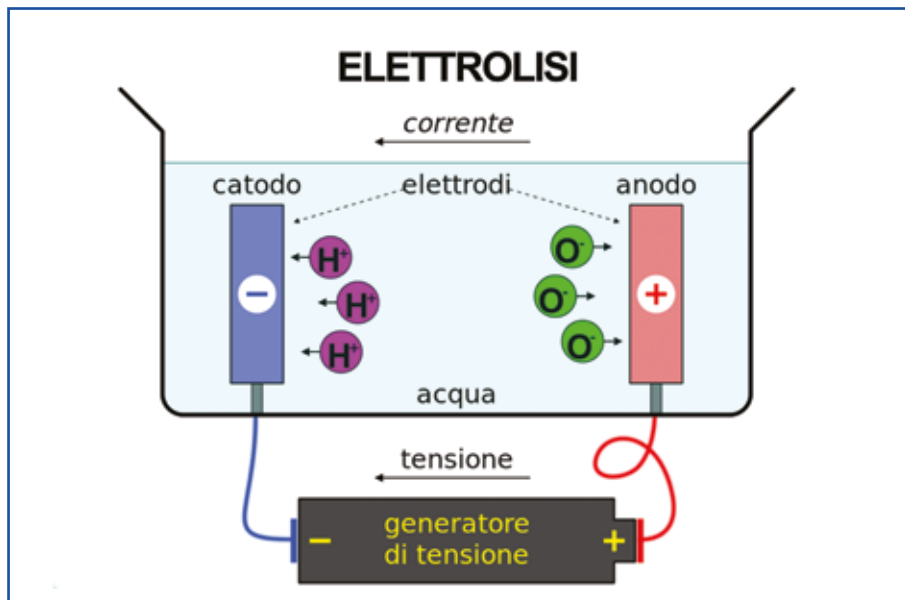
**IL MACCHINARIO ECLEANER CONSENTE DI EFFETTUARE LA DECARBONIZZAZIONE DEL MOTORE TRAMITE L'UTILIZZO DI IDROGENO.**

tramite il collettore di aspirazione arrivando in camera di combustione, qui la miscela di aria e carburante viene compressa e incendiata nel propulsore generando il movimento dei pistoni e via dicendo. Se la combustione avvenisse in modo ideale, gli idrocarburi verrebbero tutti trasformati in energia meccanica producendo soltanto acqua (H<sub>2</sub>O) e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). Poiché la combustione è incompleta proprio per il tipo di carburante utilizzato e il quantitativo ridotto di ossigeno presente in aria, tra i vari prodotti di scarto ci sono i residui carboniosi, che a lungo andare tendono a depositarsi all'interno del propulsore riducendone l'efficienza. Per questo si parla di decarbonizzazione del motore, perché va a rimuovere chimicamente i depositi di carbonio prodotti durante la

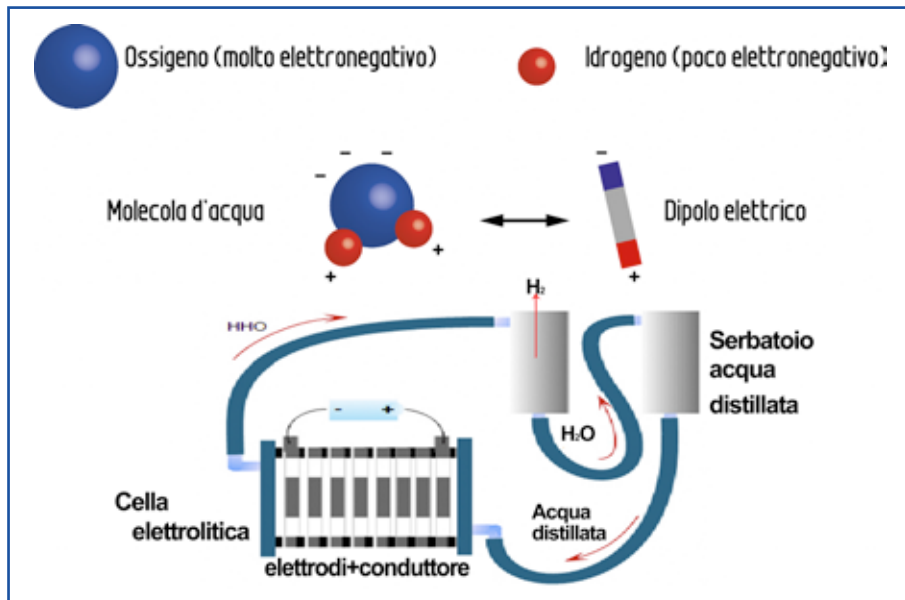
combustione.

### Idrogeno

Perché è stato scelto l'idrogeno per arricchire la miscela di carburante che alimenta il motore? L'idrogeno ha il più alto potere calorifico (ovvero il contenuto di energia per unità di peso) di qualsiasi combustibile conosciuto ed è pari a 143 kJ/g, oltre 3 volte il valore di benzina o gasolio che sono equivalenti a circa 43 kJ/g. Inoltre presenta una velocità di propagazione della fiamma 10 volte superiore a quella della benzina. Quindi aggiungendo una giusta percentuale d'idrogeno alla miscela di aria e carburante che normalmente arriva nella camera di scoppio di un propulsore endotermico, si ottiene una combustione migliore riducendo gli inquinanti, in particolare il carbonio. Inoltre grazie al suo potere calorifico



**L'ELETTROLISI DELL'ACQUA, IL PASSAGGIO DI CORRENTE NEGLI ELETTRODI (ANODO E CATODO) CAUSA LA SCOMPOSIZIONE DELL'ACQUA IN IDROGENO E OSSIGENO SOTTO FORMA DI GAS.**



**LA MOLECOLA D'ACQUA (H<sub>2</sub>O), ESSENDO UN DIPOLO ELETTRICO, HA SIA PARZIALE CARICA POSITIVA (IDROGENO) CHE NEGATIVA (OSSIGENO). QUESTA SI RICAVA OSSIDROGENO (HHO) TRAMITE CELLA ELETTROLITICA CHE, COLLEGATA A UN FONTE DI CORRENTE (BATTERIA), AVVIA LA DISSOCIAZIONE ELETTROLITICA COME MOSTRATO IN FIGURA.**



elevato ottimizza la combustione del carburante e, tramite il processo di gasificazione del carbonio, ovvero una riduzione che viene favorita dal punto di vista termodinamico, lo trasforma in idrocarburo, contribuendo a bruciarlo ed espellerlo, mentre con l'ossigeno il carbonio forma CO e CO<sub>2</sub> per ossidazione; così rimuove i depositi carboniosi e quindi ripulisce la camera di combustione dalle

incrostazioni. Si ripristina il corretto funzionamento del motore, inoltre con l'efficientamento della combustione si ottiene anche una riduzione delle temperature dei gas di scarico, in prossimità del FAP.

### Prezzi

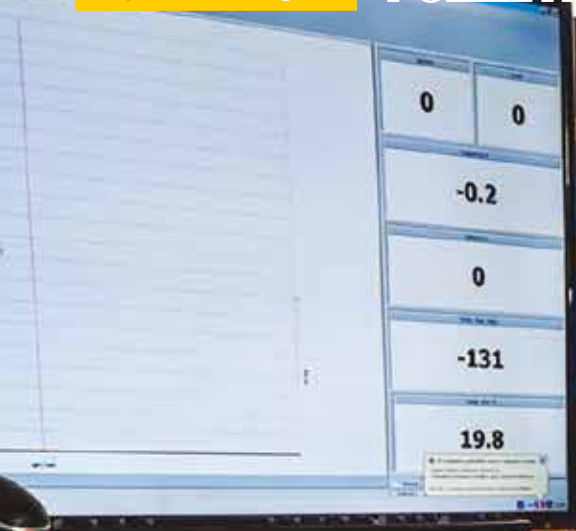
Il costo del trattamento a idrogeno parte da 150 Euro fino a un massimo di 250 Euro, secondo la tipologia del mezzo (moto, auto, camion, barche, ecc.). Per

conoscere tutte le oltre 110 officine autorizzate che hanno il macchinario Hydromaverich Ecleaner basta consultare il sito [www.hydomaverich.it](http://www.hydomaverich.it) dove c'è la cartina interattiva.

## INFO

**HIDROMAVERICH**  
Via G. Galilei 61 - 31010  
Mareno di Piave (TV)  
Tel. 04381670760  
Alessio 320277744  
[info@hydomaverich.it](mailto:info@hydomaverich.it)  
[www.hydomaverich.it](http://www.hydomaverich.it)





# Questione di chimica

**Abbiamo messo alla prova il sistema Hydromaverich Ecleaner per la pulizia del motore con l'idrogeno, misurando la potenza al banco e rilevando le sensazioni alla guida dopo il trattamento. Cosa è cambiato?**

 Marco Paternostro  Igor Gentili

**D**opo aver analizzato, nelle pagine precedenti, il funzionamento del sistema Hydromaverich Ecleaner per la pulizia del motore tramite idrogeno,

siamo passati ai fatti per verificare come si comporta davvero questo macchinario. Prima di eseguire la prova abbiamo misurato la potenza della vettura su cui è stato effettuato

successivamente il test della pulizia, in modo da avere un confronto della potenza tra prima e dopo il trattamento. Abbiamo utilizzato una Renault Clio del 2003 dotata di propulsore 1.5 DCi da 82 CV diesel Euro3 con circa 185.000 Km percorsi. L'auto è usata principalmente per spostamenti casa-lavoro e lunghi viaggi, compiendo mediamente 1.000-1.500 Km al mese; sottoposta ad una regolare manutenzione ordinaria, ha sulle spalle

anche numerosi turni in pista compiuti durante i track day, perfino al Nürburgring.

## LA PROVA

Per la misurazione della potenza ci siamo affidati al "nostro" banco frenato, in dotazione all'Officina Abbasciano Tuning di Roma, dove con la rullata abbiamo rilevato circa 87,5 CV a 4.038 g/m, addirittura più del dichiarato, indice della già ottima efficienza in cui si trova

ancora il motore dopo circa 17 anni di vita. La coppia misurata è stata pari a 20,1 kgm a 2.369 g/m, in linea con quanto dichiarato da Renault.

## IL TRATTAMENTO

Una volta effettuata la misurazione al banco a rulli, per il trattamento ci siamo recati presso "La Gommisteria" di Damiano Greggi che, attualmente a Roma, è l'unico a disporre del sistema Hydromaverich Ecleaner. Seguendo le indicazioni

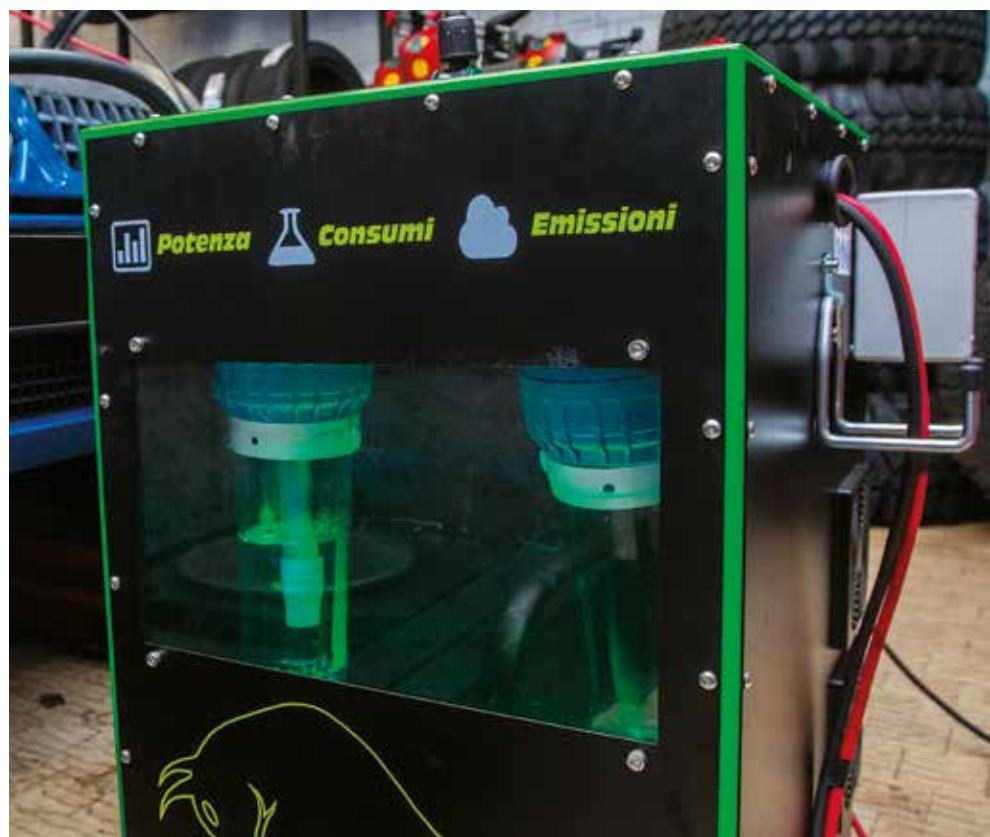




del produttore, abbiamo portato la vettura con il motore ben in temperatura per ottimizzare la combustione. Prima di procedere bisogna allentare il manicotto a valle del filtro aria e del debimetro per inserire, nel condotto di aspirazione il più vicino possibile al collettore, il piccolo tubo che porta l'idrogeno generato dal macchinario. Quest'ultimo è alimentato direttamente dalla batteria

dell'auto, ed è sufficiente collegare i morsetti di cui è equipaggiato all'accumulatore, preferibilmente a motore già avviato. Dal minimo si fa salire il regime a 1.000-1.500 g/m e si accende l'Ecleaner che inizia subito a generare l'idrogeno necessario al lavaggio del propulsore. Poi secondo la cilindrata, si regola la corrente da assorbire per produrre la corretta quantità di gas.

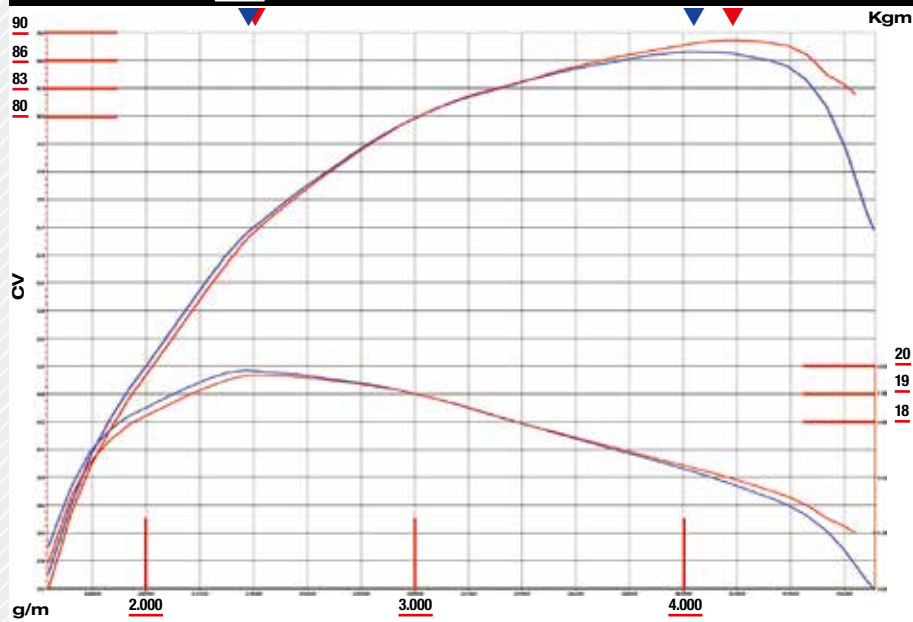
Nel nostro caso è stata settata su un valore di circa 12 A. Il trattamento richiede da 90 a 120 minuti per garantire la massima efficacia, trascorsi i quali si spegne semplicemente il macchinario e si stacca il tubo di quest'ultimo dalla vettura, ricollegando infine il manicotto dell'aspirazione staccato in precedenza. In camera di scoppio, sulle valvole e nei condotti di scarico, a questo punto, si è







## Grafico Potenza



Curva blu  
Prima  
del trattamento

▲ Potenza max

▲ Coppia max

**87 CV** a 4.038 g/m

**197 Nm** a 2.369 g/m

Condizioni della prova

Temperatura **20°C** | Pressione atmosferica **1.016 mbar**

Curva rossa  
Dopo  
il trattamento

▲ Potenza max

▲ Coppia max

**89 CV** a 4.170 g/m

**195 Nm** a 2.421 g/m

Condizioni della prova

Temperatura **24°C** | Pressione atmosferica **1.016 mbar**

## COSA NE PENSA CHI L'HA PROVATO

**Fornasari Auto - Alessandria**  
22/10/2020 - Valutazione: 5/5

Servizio eccezionale, officina pulita e ordinata... gentilissimi! Il lavaggio ha ridato vigore e energia al mio motore, e si sono ridotti i consumi. Sembra di aver ripreso un'altra macchina appena uscita di fabbrica... davvero straordinario! Lo farò fare ad amici e sul mio camper.

**Officina Nord - Ferrara**  
02/11/2020 - Valutazione: 5/5

Sono molto contento di poter recensire sia i lavori fatti finora, sia il gruppo, le persone che lavorano all'Officina Nord di David Fiorini (titolare compreso): professionalità, correttezza, gentilezza, cortesia... a cui aggiungo PASSIONE! I lavori alla macchina sono stati eseguiti a regola d'arte e il lavaggio/trattamento ad idrogeno ha ridato fluidità, accelerazione e un sacco di altre cose positive che in 90.000 km si erano un po' spente. Bene così. BRAVI!

**Officina Fontolan - Seveso (MB)**  
17/11/2020 - Valutazione: 5/5

Ho effettuato il lavaggio motore ad idrogeno sulla mia auto con 85.000 km. Nonostante io esegua la manutenzione ogni 10.000 max, sono rimasto sorpreso dalla diversa erogazione ottenuta. Consiglio anche questa officina in quanto i due titolari sono molto simpatici e soprattutto molto competenti.

**L'Officina dell'Auto - Correggio (RE)**  
03/11/2020 - Valutazione: 5/5

Devo ammettere che inizialmente ero scettico e curioso. Sulla statale ero apparente, il traffico non mi consentiva di fare grandi accelerazioni, ma entrato in autostrada ho sentito la differenza di prestazioni! Molto soddisfatto, grazie!

Recensioni gentilmente concesse dal portale [www.dalmeccanico.it](http://www.dalmeccanico.it)

accumulata un bel po' di sporcizia che va eliminata. Come? Percorrendo un bel tratto di strada tirando le marce e facendo lavorare il motore ad alto regime di rotazione. Tutte le incrostazioni che si sono staccate e disgregate grazie all'azione dell'idrogeno vengono così bruciate e dissolte allo scarico. Dopo aver percorso circa 200 km successivi al trattamento, ci siamo diretti di nuovo presso Abbasciano Tuning per verificare gli eventuali benefici apportati al propulsore in termini di prestazioni.

## RISULTATI AL BANCO

Poiché l'auto non viaggia spesso nel traffico cittadino, bensì su tratti a scorrimento veloce come il GRA e di frequente viene "tirata" anche in pista, i risultati in termini di potenza e coppia non sono eclatanti come su

altre vetture più "intasate", specialmente quelle dotate di FAP; pertanto questa Clio risultava già pulita. Con la misurazione al banco la potenza massima è salita di un paio di cavalli mentre il picco di coppia è sceso di 2 Nm, valori in linea con il margine di errore del banco. Tuttavia, analizzando bene le curve, si nota che per la potenza c'è stato un guadagno in alto ovvero dai 3.600 g/m in su, zona in cui anche la coppia ha registrato un incremento notevole: in particolare a fine test, intorno ai 4.600 g/m, si è passati da circa 12 a 13 kgm dopo il trattamento. Sembra che l'auto abbia recuperato qualcosa in alto come se si fossero "lavorati" i condotti, ripuliti quindi per via del trattamento, andando così a migliorare il passaggio dei flussi. C'è da dire anche che, tra le due rullate del prima e dopo, si è verificato

## TEST MACCHINARIO ECLEANER FOTO COMPONENTI







un leggero aumento di 4 °C della temperatura ambiente, che potrebbe aver lievemente influito in negativo sulle prestazioni rilevate, ma rimane una supposizione tanto i valori sono davvero minimi. In definitiva con questo trattamento non si tratta di rilevare un puro recupero delle prestazioni, ma di sentire se la vettura è cambiata a livello di fluidità e piacere di guida.

## SENSAZIONI ALLA GUIDA E CONSUMI

Quello che è cambiato invece in modo evidente è la rumorosità, che è drasticamente diminuita rispetto a prima. Non sembra quasi

più un diesel, specie oltrepassati i 3.000 g/m, o comunque viaggiando in autostrada, senza il lavaggio motore si avvertiva una rumorosità fastidiosa in abitacolo. Altra differenza evidente è la maggiore fluidità con una diminuzione del freno motore piuttosto rilevante. All'aumentare della scorrevolezza sono anche leggermente diminuiti i consumi: viaggiando a 90 km/h orari il computer di bordo di solito indicava 3,0 l/100 km di media, mentre dopo il trattamento sono scesi a 2,8 anche 2,5 litri per 100 km! Abbiamo effettuato un viaggio da Roma alle Marche e ritorno per partecipare a una gara, riuscendo

a percorrere con 40 Euro, ovvero 33 litri di gasolio, oltre 680 km su un tragitto prettamente autostradale con un consumo medio passato da 19,3 km/l a 20,6 km/l, per giunta viaggiando in quattro occupanti a pieno carico.

## LE PROVE DI EMANUELE SABATINO EMAMOTORSPORT

Prima del nostro test verità anche Emanuele Sabatino, creatore del portale [www.dalmeccanico.it](http://www.dalmeccanico.it) e conosciuto sul web come EmaMotorsport, meccanico e youtuber di successo, ha effettuato



diverse prove al banco per misurare la bontà del trattamento con Hydromaverich Ecleaner, smontando anche alcuni componenti dai motori per mostrare l'efficacia del trattamento. Per completezza d'informazione di seguito vi riportiamo alcune foto estratte dai suoi test eseguiti con questo macchinario, ma potete trovare i video con le prove complete sul suo canale Youtube Emanuele Sabatino.



Gianluca Giacobbe

**CUSTOMIZZAZIONI  
AUTO E MOTO  
CARROZZERIA ED INTERNI**

**ELABORAZIONI**

**CENTRO REVISIONI  
PER AUTO RIBASSATE  
E SUPERCAR**



**NO ORDINARY STYLE**



[www.gianlucagiacobbe.it](http://www.gianlucagiacobbe.it)

**Cerveteri (Roma)  
Via Fontana Morella, 70/D  
335 6634978  
06 9953598**

