

di Sergio Grossi

**GREENING THE ENGINES:
HOW TECHNOLOGY
AND MARKETS HAVE CHANGED**

by Sergio Grossi

Laws on engine gas emissions and the steady increase in engine power installed on farm equipment have led to radical changes in the farm machinery sector, with big repercussions on market equilibriums, above all, in a country like Italy, where engine manufacturers are highly specialised and the industrial panorama is deeply fragmented, albeit with some current signs of greater concentration.

In recent years, partnerships and mergers have been the order of the day for Italian engine manufacturers, for example SAME, now part of the Deutz AG group which holds 40% of its stock and is the largest shareholder, or SISU, now part of the Agco group and recently renamed Agco Sisu Power. The list can be continued. Lombardini has been bought by the US group Kohler, VM is now owned by General Motors and Russia's Gaz Group, and Perkins has merged under the Caterpillar umbrella. In the Fiat group, Iveco Motors has become Fiat Powertrain Technologies (FPT), and British JCB has turned its engine arm into JCB Power System. In all cases, the target is to lay hands on technology.

Since 1996, the US and the EU have started introducing increasingly draconian anti-pollution measures to reduce harmful gas emissions from internal combustion engines. As regards off-road vehicles, the US scheme is the EPA and in

Le leggi sulle emissioni gassose e l'aumento delle potenze medie installate hanno cambiato radicalmente il settore della meccanica agricola. Un mutamento repentino che ha avuto pesanti ricadute sugli equilibri di mercato. Soprattutto in quello italiano caratterizzato da una spiccata specializzazione e da una frammentazione che nel tempo si è contratta.

Gli ultimi anni sono stati caratterizzati da partnership e acquisizioni che hanno avuto come oggetto il motore. Si pensi, per esempio, all'entrata di Same nel gruppo Deutz Ag (oggi con circa il 40 per cento il gruppo di Treviglio è il maggior azionista), o all'acquisizione di Sisu, recentemente ribattezzata Agco Sisu Power, da parte del gruppo Agco. O ancora, il passaggio di Perkins sotto l'ombrello di Caterpillar, Lombardini acquisita dall'americana Kohler e Vm che oggi è di proprietà della statunitense Gm e della russa

Le normative sulle emissioni non solo hanno accelerato lo sviluppo tecnologico dei propulsori agricoli, ma hanno anche ridisegnato gli equilibri del mercato

New emissions regulations have sparked technical change in agricultural power units and also re-drawn the map of market equilibriums

Gaz Group. Una lista che non può omettere la palinogenesi di Iveco Motors diventata Fpt (Fiat Powertrain Technologies) e la costituzione della Jcb Power System, il braccio motoristico dell'azienda inglese. Strattonate e aggiustamenti di rotta che hanno come oggetto del contendere la tecnologia.

Dal 1996 gli Stati Uniti e l'Unione Europea hanno, infatti, iniziato ad introdurre norma-

tive antinquinamento sempre più severe che puntano ad una riduzione della quantità di inquinanti presenti nei gas di scarico prodotti dai motori. Per il settore off-road la normativa paritaria negli Usa è definita "Epa" e

SETTORE MOTORISTICO: RIVOLUZIONE "IN VERDE"



in Europa è stata ribattezzata "Tier". Per centrare i rigidi parametri del legislatore i costruttori hanno dovuto ridisegnare i propri motori introducendo tecnologie che sino ad ieri erano relegate al ricco mercato dell'automotive. Come, per esempio, sofisticati sistemi elettronici e iniezioni sempre più spinte; il tutto accompagnato da sovralimentazioni più calibrate e dal ricircolo dei gas di scarico (Egr).

In questo scenario il common rail ha trovato larga diffusione, non solo sui motori di alta potenza ma anche sui compatti sotto i 100 CV. Con il common rail si sono potuti raggiungere due obiettivi: l'aumento delle prestazioni e la diminuzione delle emissioni gassose. Il sistema, come noto, consente di lavorare a pressioni attorno ai 1.400-1.600 bar con 3 iniezioni (pilota, principale e post-iniezione) slegando l'iniezione dalla rotazione del motore. La diminuzione dei cosiddetti "incombusti", l'aumento della coppia e della potenza e l'ottimizzazione dei consumi sono i veri plus di questo sistema. Tanto che anche i più scettici hanno licenziato



i sistemi meccanici abbracciando senza remore il common rail.

La meccanica pura, comunque, non è stata messa nel cassetto. Anzi, dove ha resistito è diventata un convincente argomento di vendita

e un'indubbia possibilità di offrire motori ad un prezzo contenuto. La fascia di potenza che ancora non ha aperto le porte al "chip" è quella sotto i 90 CV. Qui la pompa rotativa è padrona indiscussa mentre la pompa in linea è stata quasi del tutto pensionata perché incapace di offrire elevate pressioni. A resistere, invece, è l'iniezione indiretta: soluzione tecnica che i più avevano dato per spacciata con l'entrata del Tier III (primo gennaio 2008). La precamera, invece, ha tenuto duro nei confronti dei colpi d'ascia del legislatore e oggi rappresenta un valore aggiunto per tutte quelle applicazioni che devono rispondere anche alle norme di legge inerenti le emissioni sonore. Infatti, come è noto, l'iniezione indiretta emette un rumore più sordo riuscendo ad attutire il classico battito del motore diesel. Sotto il profilo tecnologico va registrata l'introduzione del ricircolo dei gas di scarico

the EU the Tier system. To meet the new requirements, manufacturers have been forced to re-design their engines, often borrowing ideas developed in the rich car market, for example, sophisticated electronic controls and increasingly effective fuel injection systems, not to mention more accurately calibrated superchargers and Exhaust Gas Recycling (EGR) devices.

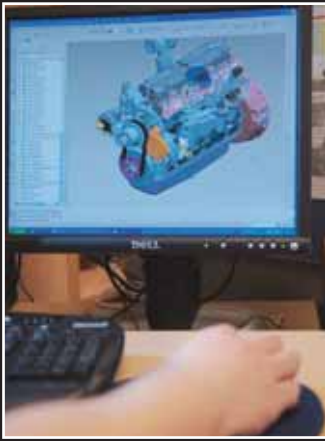
The common rail approach has been used on a very wide scale, not just on high-powered engines, but also on compact units producing less than 100 HP. Two objectives have been achieved: improved performances and reduced gas emissions. Thanks to common rail, designers can work at pressures of 1,400-1,600 bar with pilot injection to prime the cylinder and reduce explosiveness and vibration, principal injection and post-injection, three phases whereby injection is no longer linked to the engine's rotation speed. But the real advantages are the reduction in 'uncombusted' fuel, the increase in torque and power, and the optimisation of fuel consumption. Even the most sceptical of designers have now abandoned mechanical opening of fuel injectors for common rail's electronic opening technology.

Yet, mechanically controlled injection still convinces designers where low powered, cheaper engines are made, from 90 HP down. Here, the rotary pump still rules and common rail has been almost entirely pensioned off because it fails to offer high enough pressure. Indirect injection also soldiers on, despite expectations that it would be killed off by Tier III regulations going into effect on January 1 of this year. The combustion prechamber also hangs on because of its uses in keeping down noise to a duller sound than that created by the normal diesel, an advantage when trying to meet acoustic pollution standards.

In technological terms, EGR is an important factor in diluting the fresh fuel mixture and hence lowering the maximum temperatures registered on each cycle, which results in a reduction of nitrogen oxide emissions. The quantity of nitrogen oxide is in fact directly proportional to the combustion temperature, lowered when exhaust gases are introduced into the combustion chamber.

In the future, engines will have to handle further regulatory challenges. In 2011, the introduction of Tier IIIB regulations will involve a drastic cut in emissions. Engine makers can be expected to use a broad range of strategies. For small engines, electronics, particle filters and EGR will become obligatory, but more will be needed to



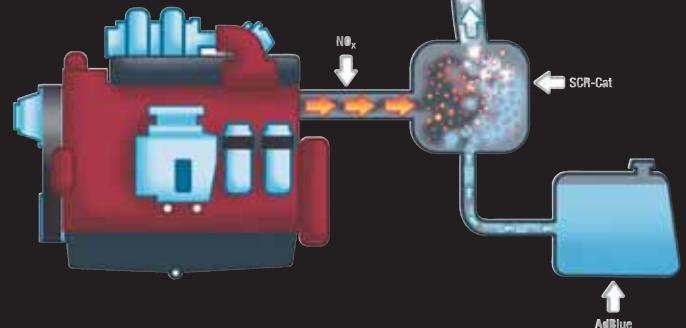


cut back pollution from high-power engines. Selective Catalytic Reduction in which an additive, AdBlue, is sprayed introduced into the flow of exhaust gases will make its debut. The additive joins the exhaust gases just as they enter the outside air, sparking a chemical reaction in which nitrogen oxide is transformed into water vapour and nitrogen. But the rule of thumb in the design studios will be *mix and try* as the manufacturers seek the right technological combination to remain within the rules and keep on the market.

Sergio Grossi

(Egr - Exhaust Gas Recirculation) che si utilizza per diluire la miscela fresca e quindi per abbassare le temperature massime del ciclo al fine di ridurre le emissioni di ossido di azoto (NOx). In soldoni il principio prevede la reintroduzione di parte dei gas di scarico in camera di combustione così da "sgrassare" la miscela e diminuire le temperature (la quantità di NOx è infatti direttamente proporzionale alle temperature di combustione). Nel futuro i motori industriali dovranno affrontare nuove sfide. Nel 2011, per esempio, entrerà in vigore il Tier IIIB che porterà in dote un taglio drastico delle emissioni. Gli interventi che verranno messi in atto dai vari costruttori saranno i più diversi. Per i motori di taglia piccola, l'elettronica diven-

terà un obbligo così come il filtro del particolato e l'Egr. Soluzioni, queste ultime, che non saranno sufficienti per tamponare le emissioni del-



La tecnologia Scr prevede il trattamento dei gas di scarico con una soluzione a base di urea/SCR technology uses a urea-based solution, AdBlue, to treat exhaust gases

le unità di alta potenza. Qui, infatti, farà il suo esordio la tecnologia Scr (Selective Catalytic Reduction) che prevede l'immissione di un additivo ai gas di scarico. Questo additivo, conosciuto con il nome di AdBlue, spruzzato in opportune quantità sui gas di scarico prima che que-

sti vengano liberati nell'aria, provvede ad innescare una reazione chimica che trasforma gli NOx in vapore acqueo e azoto. Tante tecnologie diverse tra loro che i vari costruttori dovranno miscelare per affrontare le sfide del futuro.

Sergio Grossi

SIAMO PRESENTI A:
EIMA 2008
PAD. 26 STAND B13

GAMBERINI

CE **MADE IN ITALY**

Qualità e tecnologia al vostro servizio

<p>ATOMIZZATORI</p> <p>da 200 a 3200 lt.</p>	<p>IMPOLVERATORI</p> <p>da 25 a 600 Kg</p>
<p>BASSO VOLUME</p> <p>da 200 a 3200 lt.</p>	<p>DISERBO</p> <p>da 200 a 2500 lt.</p>

REVOLUTION

Via Pederzana 9 - Villanova 40055 Castenaso - Bologna - Italy
 Tel. + 39 0516053121 - Fax + 39 0516053234
gr@impolveratori.it - www.impolveratori.it

**VISITATE IL NOSTRO SITO
 OPPURE RICHIEDETE
 MATERIALE INFORMATIVO**