



ACIS

Advanced Corona Ignition System

La Federal Mogul Powertrain, azienda del Gruppo Tenneco, guarda al futuro e sta portando avanti una ricerca che porterà un significativo contributo all'efficienza dei motori a combustione interna, con lo sviluppo di un innovativo sistema di accensione

jan witteveen.

Nella sua vita ha progettato motori e moto che, tra individuali e costruttori, **hanno vinto 40 titoli mondiali**

◆ EMERGENZA CLIMA E SVILUPPO DI MOTORI PIÙ PULITI

È ormai risaputo, e ne abbiamo già scritto spesso, quanto sia importante lottare per un pianeta meno inquinato, sviluppando tecnologie innovative per diminuire le emissioni inquinanti. In questa direzione, stante la difficoltà di avere, soprattutto in tempi brevi, un parco circolante di tipo elettrico puro o altre soluzioni con fonte primaria rinnovabile al 100%, si sta lavorando a realizzare veicoli ibridi nei quali il motore termico presenti caratteristiche di contenimento delle emissioni sempre migliori. In questo ambito vediamo Mazda con il rivoluzionario motore Skyactiv-X, che presenta, con il sistema SPCCI (Spark Controlled Compression Ignition), un miglioramento dell'efficienza, la riduzione dei consumi e la conseguente riduzione delle emissioni, combinando praticamente i lati positivi del motore benzina (basse emissioni allo scarico) e quelli del motore diesel (bassi consumi a tutti i carichi).

Mazda è riuscita ad ottenere un funzionamento stabile del motore anche quando si realizza la combustione di miscele magre, ovvero con eccesso d'aria. Operare con miscele decisamente magre, quando al motore non è richiesta particolare potenza, ma allorché, ad esempio in città, è ancor più necessario limitare gli inquinanti emessi, permette una combustione più pulita, con migliori rendimenti energetici e minore immissione di CO₂ e NO_x in atmosfera.

Quando un odierno motore a benzina lavora in magro, il processo di combustione può a volte procedere con difficoltà, con il propulsore che in certi casi presenta irregolarità di funzionamento ben percepibili.

È perciò in atto, da un po' di tempo, un'ardua battaglia tecnologica condotta dagli ingegneri automotive per sviluppare sistemi che consentano una combustione stabile seppur magra.

◆ SISTEMA DI ACCENSIONE FEDERAL MOGUL ACIS

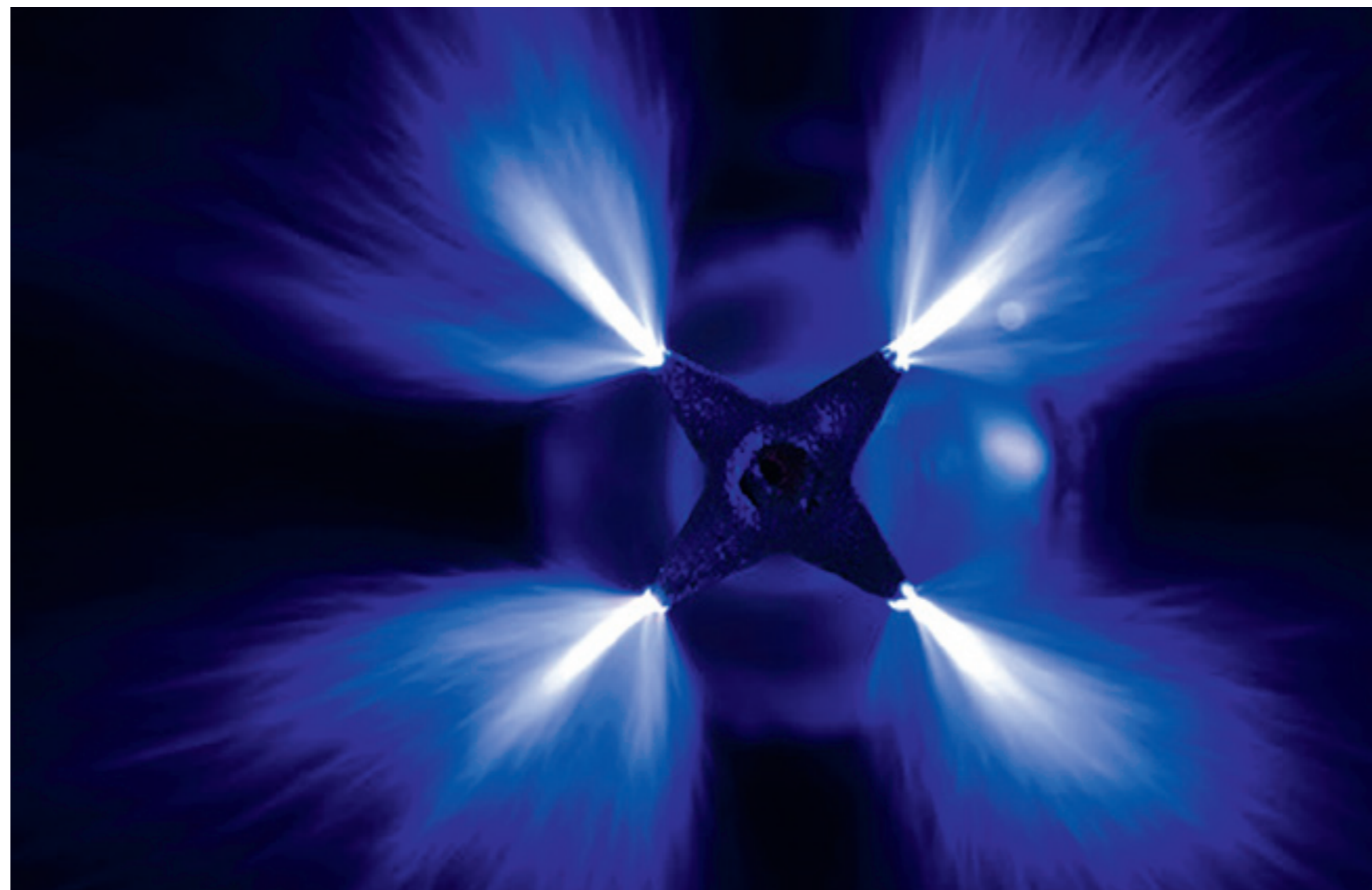
Miscela magra significa povera di combustibile: l'energia emessa dalla fiamma, innescata dalla scintilla generata dalla candela d'accensione e che si sviluppa all'interno del cilindro, è limitata e può in queste condizioni dar luogo a una propagazione incerta, con prodotti della combustione non completi.

L'idea dei tecnici della Federal Mogul è stata quella di proporre un sistema in grado di fornire una energia d'innescò non solo quantitativamente più elevata, ma distribuita nello spazio della camera di combustione: il sistema ACIS è infatti in grado di emettere fasci di energia (gli streamers) simili

a fulmini, che attraversano la miscela combustibile accendendola in più punti contemporaneamente.

La combustione risulta quindi, già dalle sue prime fasi, ben più robusta e stabile di quella innescata da una piccola scintilla concentrata fra i due elettrodi di una candela convenzionale.

Per ottenere l'emissione di questi potenti streamers, sfruttando il cosiddetto effetto corona, gli ingegneri di Federal Mogul hanno realizzato un accenditore dotato di un solo elettrodo centrale, a forma di stella a quattro punte, alimentato con una radiofrequenza a circa 1 MHz.



ACIS utilizza un campo elettrico ad alta energia e alta frequenza per produrre ionizzazione ripetibile e controllata, creando molteplici flussi di ioni per innescare la miscela di carburante in tutta la camera di combustione.

◆ ACIS UN'INNOVAZIONE ANCHE ITALIANA

Lo sviluppo del sistema d'accensione ACIS vede la cooperazione di diversi centri di ricerca e innovazione della multinazionale Federal Mogul, a partire dalla Casa Madre negli Stati Uniti; in Europa, a fianco di attività in Inghilterra, lo stabilimento di Carpi, già sede dello sviluppo e produzione di bobine per sistemi di accensione tradizionali Champion, è impegnato nella progettazione e realizzazione di prototipi di ACIS e nei test di qualifica delle loro prestazioni. A questo lavoro contribuisce, sempre in Italia, anche la ricerca scientifica di centri universitari.

Il Dipartimento di Ingegneria di Perugia, in stretta collaborazione con i tecnici di Federal Mogul, è infatti impegnato da tempo nella verifica delle prestazioni motoristiche ottenibili con l'utilizzo del sistema ACIS.

Nei laboratori del Dipartimento di Ingegneria di Perugia sono state effettuate prove di analisi della com-

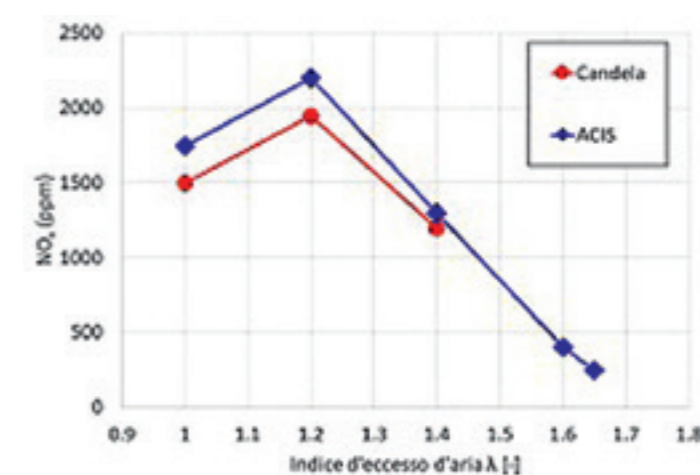
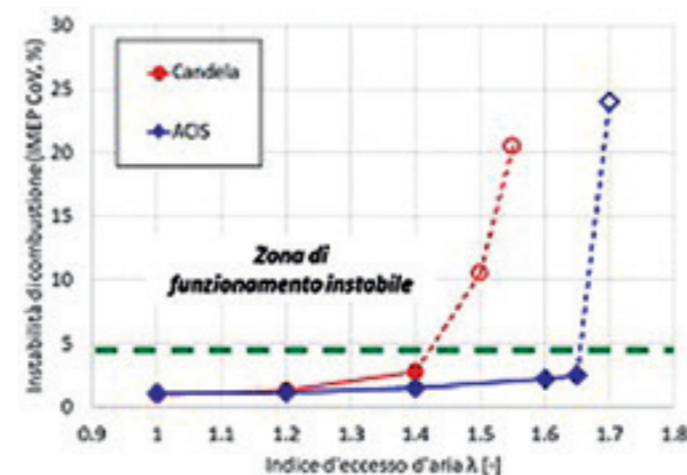
bustione in un motore da ricerca dotato di accesso ottico, che consente a una telecamera ad alta velocità di osservare lo sviluppo della fiamma all'interno del cilindro. Come illustrato nell'immagine qui sotto, si può osservare quanto più rapida sia la combustione della miscela quando si utilizza il sistema ACIS invece di una candela convenzionale.

Nei due diagrammi si può osservare quanto sia più stabile la combustione con il sistema ACIS, anche per miscele molto magre con le quali i gas inquinanti, in questo caso l'ossido d'azoto NOX, scendono a valori notevolmente più bassi di quelli tipici della combustione a $\lambda=1$ (propria dei motori benzina convenzionali).

I risultati sopra esposti sono pienamente confermati, anzi migliorati, nel caso di utilizzo di combustibili gassosi intrinsecamente meno inquinanti come il metano, o sue miscele con idrogeno.

“

il motore
endotermico
ha ancora
molto da dare



Gradi albero motore dopo l'accensione

0.3°

3.6°

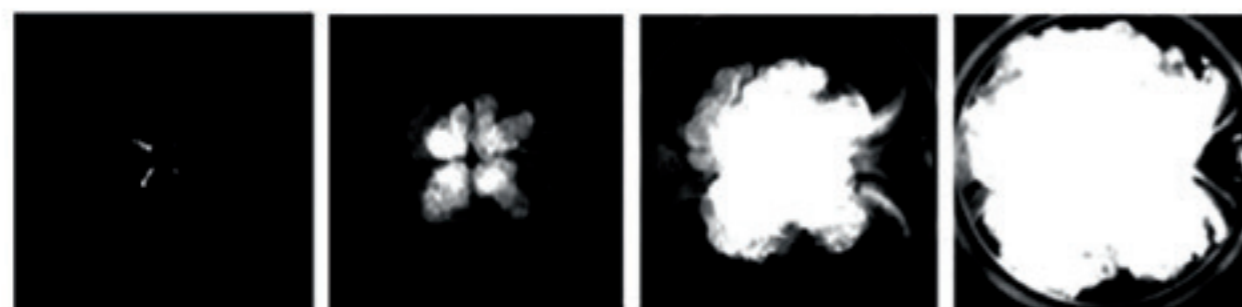
7.2°

10.8°

Candela



ACIS



◆ ULTERIORI SVILUPPI

In definitiva il sistema ACIS si presenta come una possibile soluzione nell'ottenimento di livelli inferiori di consumo di energia (carburante), di emissioni di gas serra (CO₂) e di inquinanti (ossidi di azoto, monossido di carbonio, idrocarburi incombusti). In cerca di ulteriori miglioramenti, al momento attuale la ricerca sta affrontando l'analisi dell'efficacia del sistema ad effetto corona nel limitare la detonazione, effetto che potrebbe favorire l'ottenimento di rendimenti ancora superiori.

Purtroppo viene anche da pensare a quante risorse l'industria automobilistica vorrà destinare a queste ricerche, visto che attualmente la spinta politica verso la mobilità elettrica è paralizzante. Attualmente ogni ricerca sui motori endotermici è sempre più subordinata "a prescindere" rispetto agli investimenti crescenti su motori elettrici e batterie. Purtroppo

ragionare in termini motociclistici è inutile per le dimensioni e le capacità d'investimento e di visione delle Case impegnate nel mercato delle due ruote, ormai assolutamente passive rispetto all'industria automobilistica. Ma invenzioni come ACIS possono ancora dare grandi risultati e con una visione pragmatica e ragionata della rivoluzione elettrica, potrebbero allungare e rilanciare il futuro stesso dei motori a benzina e a gas.

Spero che qualche manager di una grande Casa automobilistica possa appassionarsi e destinare le necessarie risorse per una rapida adozione di ACIS nella produzione di serie. Penso che anche i costruttori di moto possano facilmente applicare questa tecnologia.

Come ricordo sempre più spesso (segno di questi tempi di grandi trasformazioni), il motore endotermico ha ancora molto da dare.