



Indice: Technology @ Mazda 2008

- 2-4 **1- Mazda e la Sostenibilità**
Non è solo una parola
- 5-6 **2- Momenti importanti della storia Mazda**
Punti fondamentali
- 7-10 **3- Il nuovo motore Diesel pulito di Mazda**
MZR-CD 2.2 con tecnologia catalitica completamente nuova
- 11-12 **4- Il Sistema intelligente di spegnimento al minimo**
Un approccio esclusivo per migliorare le prestazioni ambientali
- 13-19 **5- La strada verso il futuro**
Motopropulsori di nuova generazione e la strategia del grammo
Motore a benzina I-4 a iniezione diretta di nuova generazione
Motore diesel pulito di nuova generazione
RENESIS (motore rotativo 16X) di nuova generazione
La strategia del grammo
- 20-23 **6- Vetture con motore ad idrogeno**
La strada verso un futuro ad emissioni zero

1- Mazda e la sostenibilità

Non è solo una parola

Mazda Motor Corporation ha annunciato l'impegno a ridurre i consumi delle proprie vetture in tutto il mondo di circa il 30% entro il 2015. L'obiettivo futuro per lo sviluppo tecnologico, "**Zoom-Zoom sostenibile**", esprime l'importanza del ruolo che l'industria dell'auto deve svolgere a favore dell'ambiente e della sicurezza e testimonia gli sforzi di Mazda nel creare un ambiente sostenibile per il futuro.

Nell'annunciare i piani e la visione dello sviluppo tecnologico futuro, Seita Kanai, membro del Consiglio di Amministrazione di Mazda, dirigente Senior e responsabile del settore R&D, ha affermato:

"L'impegno di Mazda è quello di lavorare alla creazione di un futuro sostenibile capace di offrire più felicità ed emozioni alle persone che vivono in una società globale, creando vetture capaci di emozionare e catturare visivamente il cuore dei clienti oltre ad offrire un'esperienza di guida piacevole, che riesca a legare i clienti al marchio Mazda. Realizzando motopropulsori sempre più efficienti e puliti e sforzandosi di ridurre il peso delle vetture, Mazda offre un contributo considerevole nel rispetto dell'ambiente".

Non sono parole dette a vuoto. Testimoniano l'impegno a **ridurre i consumi delle vetture Mazda vendute in tutto il mondo con un risparmio medio del 30% entro il 2015**. Durante questo periodo, Mazda avrà rinnovato quasi del tutto le sue motorizzazioni e, dal 2011, l'obiettivo da raggiungere è quello di ridurre il peso delle nuove vetture di 100Kg e più con l'adozione di scocche di nuova generazione, più sicure e leggere.

I futuri obiettivi Mazda sono tesi ad offrire a tutti i clienti caratteristiche di sicurezza e ambientali molto elevate senza trascurare il piacere di guida. Mazda è quindi in grado di garantire ai suoi clienti vetture esclusive e piacevoli da guidare che creano un senso di familiarità col marchio e che spingono a ripetere l'acquisto poiché offrono la sicurezza di aver acquistato una vettura compatibile con l'ambiente e in grado di offrire la massima sicurezza di guida.

Una delle priorità di Mazda è lo sviluppo di gruppi motopropulsori avanzati che forniscano elevati valori di coppia unitamente a consumi ridotti e controllo delle emissioni.

Bisogna ricordare che Mazda non è impegnata solo a risolvere problemi ambientali legati alle vetture. Una particolare attenzione viene riservata anche agli stabilimenti produttivi che contribuiscono alla creazione di un futuro sostenibile.

Obiettivo di Mazda è quello di trasformare tutti i siti produttivi in stabilimenti "puliti" a misura d'uomo e nel pieno rispetto dell'ambiente. L'azienda è impegnata a sviluppare tecnologie capaci di ridurre considerevolmente le emissioni di composti organici (VOC) e di CO₂, i rifiuti industriali e il consumo energetico necessario alla produzione.

A titolo esemplificativo, citiamo il processo di verniciatura. Precedentemente questa operazione era responsabile di oltre la metà di VOC e di circa un quarto delle emissioni

di CO2 degli stabilimenti Mazda. **Nel 2005 Mazda ha completato l'adozione, in tutti gli stabilimenti Giapponesi della casa, dell'esclusivo sistema di verniciatura ad acqua a tre strati, che riduce le emissioni di VOC del 45% e quelle di CO2 del 15%.**

Questa tecnologia di verniciatura compatibile con l'ambiente è stata adottata, nel 2007, anche dallo stabilimento Changan Ford Mazda di Nanchino, Cina, e sarà installata nello stabilimento thailandese di AutoAlliance nel corso del 2008.

Mazda sta finalizzando lo sviluppo di una tecnologia innovativa di verniciatura a base d'acqua, destinata a **ridurre le emissioni di VOC di un ulteriore 57% senza incrementare le emissioni di CO2**, che si presenta come un aggiornamento dell'attuale sistema di verniciatura ad acqua a tre strati e di cui è previsto il lancio nel 2009. Questa nuova tecnologia, che ridurrà del 25% le emissioni di CO2 rispetto al sistema tradizionale, si propone di portare le officine di verniciatura Mazda al primo posto nel mondo per quanto riguarda i parametri ambientali.

Precedentemente, tutte le lavorazioni meccaniche erano responsabili di oltre la metà del fabbisogno energetico degli stabilimenti produttivi Mazda. Sono stati apportati notevoli migliorie rivolte soprattutto all'eliminazione dei rifiuti derivanti da tutti i processi produttivi. Tra queste attività, ricordiamo il miglioramento dei tassi di utilizzo degli stabilimenti, l'uso più efficiente dei materiali e la riduzione dei difetti relativi all'isolamento e alle perdite di aria. Nei sei anni dal 2001 al 2007, grazie a queste iniziative, **si è ridotto del 20% il consumo di energia per vettura prodotta, contribuendo alla riduzione delle emissioni di CO2.**

Mazda intende anche aumentare il numero di linee di produzione flessibili quanto a volumi e mix di modelli mediante l'innovativo programma MONOTSUKURI*. Grazie a questo programma, gli stabilimenti potranno meglio bilanciare tra loro i carichi di lavoro e migliorare la capacità operativa. Ne risulterà migliorata l'efficienza energetica e si ridurranno significativamente le emissioni di CO2 in tutti gli stabilimenti di produzione Mazda.

Ad ulteriore conferma del suo impegno a favore di una società migliore, Mazda ha costruito una rete logistica altamente compatibile con l'ambiente.

* Approccio multidisciplinare finalizzato ad ottenere competitività di prodotto ed efficienza di produzione utilizzando attività integrate di sviluppo, lavorazione ed approvvigionamento.

Un parere: Seita Kanai, membro del Consiglio di amministrazione di Mazda e dirigente Senior responsabile di R&D

“La sfida di Mazda è offrire ai nostri clienti caratteristiche elevatissime di compatibilità ambientale e di sicurezza, pur mantenendo il piacere di guida. Stiamo lavorando per ridurre il consumo medio di tutti i veicoli Mazda nel mondo del 30% entro il 2015, rispetto ai livelli del 2008, e allo stesso tempo di aumentare il piacere di guida tipico delle vetture Mazda”

“Da quando abbiamo lanciato Mazda6 nel 2002, Mazda ha portato avanti lo sviluppo dei prodotti “Zoom-Zoom” e si è impegnata attivamente nello sviluppo di tecnologie compatibili con l’ambiente e la sicurezza. Uno dei principali problemi che affliggono oggi l’umanità è il surriscaldamento del pianeta e perciò aumenta la necessità di accelerare gli sforzi per ridurre le emissioni di CO2 a fronte dell’aumento costante dei volumi di vendita a livello globale. Oggi, l’industria automobilistica ha diverse strade da percorrere. Sono molti e diversi gli aspetti legati ai problemi ambientali che riguardano il settore automobilistico, a seconda delle regioni, delle caratteristiche dei veicoli e delle tempistiche. Occorre che noi, industrie automobilistiche, escogitiamo diverse soluzioni per risolvere i problemi ambientali. Tra le diverse opzioni possibili, Mazda intende concentrarsi sul miglioramento continuo di vetture con motore a combustione interna, con un occhio attento al progresso reale e all’evoluzione per la realizzazione di soluzioni future.”

“Per prima cosa, parlando di soluzioni attuali realistiche, ci concentreremo sul miglioramento dei consumi di carburante dei nostri motori a combustione interna sia a benzina che a diesel. Grazie alla riduzione del peso e a forme aerodinamicamente più efficienti e al prossimo lancio del sistema esclusivo Mazda di spegnimento al minimo e dei motori ad iniezione diretta, tutti i veicoli Mazda avranno una riduzione dei livelli di emissione di CO2. Inoltre, dal 2011 in poi, Mazda rinnoverà quasi per intero la gamma di gruppi motopropulsori, sia a benzina che diesel, trasmissioni comprese, allo scopo di migliorare l’efficienza dei consumi del 20% sull’intera gamma.”

“Sempre a partire dal 2011, grazie all’adozione di scocche di nuova generazione, più sicure e leggere, Mazda si prefigge di ridurre di 100 kg e più il peso delle proprie vetture. Questa riduzione non sarà dovuta solo all’uso di nuovi materiali, ma deriverà da una combinazione, di nuovi metodi di produzione, di architetture ben ottimizzate e di nuovi materiali. In questo modo, ci auguriamo di poter migliorare produzione, qualità e prestazioni delle vetture.”

“Per i veicoli dell’era post combustibili fossili, Mazda ritiene che l’idrogeno possa essere la più consistente fonte di energia e sta conducendo da oltre 15 anni ricerche sia su veicoli con motore a celle di combustibile che su motori rotativi ad idrogeno. Continueremo a progettare motori a combustione interna per prepararci al futuro. Abbiamo proposto già nel 2006 la Mazda RX-8 RE ad idrogeno. Stiamo anche sviluppando la Mazda5/Premacy ibrida RE ad idrogeno per migliorare ulteriormente l’efficienza dei veicoli ad idrogeno. Il motore ibrido è una nostra creazione esclusiva che abbina il motore rotativo ad idrogeno, che funziona sia a benzina che ad idrogeno, ad un motore elettrico. Il veicolo sarà commercializzato in Giappone nel corso del 2008.”

2- Momenti importanti della storia Mazda

Punti fondamentali

- 1920 Fondazione della Toyo Cork Kogyo Co. Ltd. a Hiroshima, Giappone
- 1931 Inizia la produzione dell'autocarro a tre ruote
- 1960 Introduzione della Mazda R360 Coupé, la prima vettura passeggeri Mazda a 2 porte
- 1961 Inizia la collaborazione con NSU/Wankel sui motori rotativi
- 1962 Introduzione della Mazda Carol, la prima vettura passeggeri Mazda a 4 porte
- 1965 Collaborazione tecnica con Perkins Services N.V. (U.K.) sui motori diesel
- 1967 Inizia l'esportazione su grande scala verso il mercato europeo
Introduzione della Mazda Cosmo Sports (110S), il primo veicolo Mazda a motore rotativo
- 1973 La Mazda RX-3 diventa la prima auto al mondo a superare le rigide norme USA sulle emissioni di scarico
- 1978 Introduzione del motore rotativo RX-7
- 1980 Introduzione della Mazda 323 a trazione anteriore
- 1986 Una Mazda RX-7 appositamente preparata stabilisce il record di velocità per i veicoli della categoria con 238,442 miglia orarie in occasione delle gare nazionali di velocità di Bonneville
- 1987 Introduzione della Mazda 626, dotata di sistema sterzante computerizzato sulle 4 ruote e sensori di velocità
- 1989 Presentazione della Mazda MX-5 Miata al Salone dell'auto di Chicago
- 1990 Inaugurazione del Centro europeo di R&D della Germania
- 1991 La Mazda 787B N. 55 vince la 24 Ore di Le Mans e diventa la prima auto giapponese e il primo motore rotativo a vincere questa prestigiosa prova di endurance
Viene presentata al Salone dell'auto di Tokyo, la HR-X, la prima concept car con motore rotativo ad idrogeno
Introduzione della nuovissima MX-3 sport coupé, la prima della sua classe con motore V6 di 1,8 litri di cilindrata, il più piccolo V6 in produzione a quella data
- 1993 Introduzione del potente ed efficiente motore a ciclo Miller sulla Mazda Millennium/Eunos 800, prima applicazione della tecnologia Miller in campo automobilistico.
- 1997 Sviluppo della Mazda Demio (Mazda2) FC-EV, veicolo elettrico a celle di combustibile
- 2001 Sviluppo di un nuovo veicolo elettrico a celle di combustibile, la Premacy FC-EV
- 2002 Introduzione in anteprima mondiale della nuova tecnologia di verniciatura ad acqua, compatibile con l'ambiente
- 2003 Lancio della Mazda RX-8, dotata del motore rotativo RENESIS di nuova generazione
Il RENESIS viene proclamato Motore internazionale per l'anno 2003
- 2005 Sviluppo in prima mondiale della tecnologia di saldatura a punti acciaio su alluminio utilizzata sulla Mazda MX-5
- 2006 Mazda inizia la commercializzazione del primo veicolo a motore rotativo ad idrogeno del mondo, lo RX-8 RE ad idrogeno



- 2007 Mazda definisce i propri obiettivi futuri per lo sviluppo tecnologico: “Zoom-Zoom Sostenibile”
- 2008 La vettura ibrida Premacy RE ad idrogeno di Mazda ottiene l'approvazione ministeriale per effettuare prove su strade aperte al pubblico e la dimostrazione avviene al summit del G8 di Hokkaido, Giappone

Zoom-Zoom

3- Il nuovo motore Diesel pulito di Mazda

Mazda MZR-CD 2.2 con tecnologia catalitica completamente nuova

- Motore diesel common rail DOHC turbocompresso di 2,2 litri
- Uno dei diesel più potenti e puliti del segmento:
 - potenza massima di 185 CV
 - coppia massima di 400 Nm
- Consumi eccezionalmente ridotti: 5,6 l/100 km (Mazda6)
- Silenziosità al vertice della classe

Mazda considera lo “Zoom-Zoom sostenibile” come principale obiettivo futuro e intende offrire a tutti i clienti caratteristiche superiori di compatibilità ambientale e sicurezza senza rinunciare al piacere di guida. Uno dei motori che soddisfano questi criteri è il nuovo MZR-CD 2.2.

Il motore MZR-CD 2.2 è un motore diesel common rail, ad emissioni contenute, con cilindrata di 2.2 litri, doppio albero a camme in testa e turbocompressore, sviluppato da Mazda per la motorizzazione della nuova Mazda6 e dei modelli futuri. Riafferma l'immagine sportiva e la compatibilità ambientale offrendo potenza elevata, pronta risposta, consumi ridotti e silenziosità ai vertici della categoria.

Nello sviluppo del motore, i tecnici si erano proposti di ottenere una guida sicura, poco inquinante, riposante e affidabile nei sorpassi sulle veloci corsie autostradali. Per realizzare questi obiettivi occorre dunque realizzare potenza e coppia eccezionali unite a consumi ed emissioni ridotti, ottimizzando le prestazioni del motore in modo da consentire lunghi viaggi senza affaticamento. Insomma, prestazioni “Zoom-Zoom” e piacere di guida combinati in un motore pulito di ultima generazione.

Erogazione della potenza – Potenza e coppia

Quanto a prestazioni, con una **coppia massima di 400 Nm**, il motore MZR-CD 2.2 è uno dei motori diesel più competitivi del segmento CD.

Per poter erogare una coppia massima di 400 Nm con una cilindrata di 2.2 litri, Mazda ha compiuto passi avanti in tre diverse aree tecnologiche.

Per prima cosa, si doveva migliorare l'efficienza del turbocompressore. Per ottimizzare la sensazione di risposta immediata alla guida, si è adottata una versione avanzata del turbocompressore a geometria variabile (VGT) utilizzato sulla MZR-CD 2.0. Si è modificata la forma delle alette lato turbina (lato di scarico) del VGT trasformandole da diritte in curve e allungandole. Si sono così aumentate la coppia minima e massima e la risposta alla coppia minima.

Seconda area di intervento, la tecnologia del sistema di alimentazione del carburante. Si è aumentata la pressione massima di iniezione, dai 180 MPa della MZR-CD 2.0 a 200 MPa. Questo risultato è stato ottenuto grazie ad una pompa carburante migliorata. L'aumento della pressione di iniezione consente più elasticità e maggior precisione dei

tempi di iniezione, del numero di cicli di iniezione e della quantità di carburante iniettato, aumentando la potenza a farfalla completamente aperta.

Terza area, la tecnologia costruttiva dei pistoni. Per poter trasformare il più possibile l'energia di combustione in coppia motrice, si sono riprogettati i pistoni, che sono esposti alle alte pressioni e temperatura di combustione. I pistoni sono realizzati in una lega di alluminio che presenta una maggior resistenza a fatica alle alte temperature. E' stato introdotto un segmento superiore, di sezione semi-trapezoidale, con maggiore capacità di favorire l'evacuazione di residui carboniosi, mentre l'adozione di un supporto raffreddato consente di rendere più durevole la scanalatura del segmento superiore, migliorandone il raffreddamento.

La famosa capacità di risposta delle vetture Mazda

Mazda rende i suoi motori diesel sempre più facili da guidare. Per motori turbocompressi come i diesel, Mazda sa benissimo che la chiave sta in una buona risposta.

Per poter migliorare la capacità di risposta del turbocompressore, oltre a modificare la forma e la lunghezza delle palette del VGT, come detto in precedenza, si usa una guarnizione abrasibile dal lato del compressore (lato di aspirazione) per aumentare la tenuta tra la paletta e l'alloggiamento del compressore. Inoltre, si controlla con precisione la modalità dell'iniezione del carburante durante i transitori. Risulta così potenziata al top del segmento CD l'accelerazione del motore MZR-CD 2.2 specie nei percorsi autostradali. Le caratteristiche di accelerazione superano i concorrenti anche nelle accelerazioni a velocità inferiori. Nei percorsi suburbani, ad esempio, l'accelerazione in terza marcia da 50 a 100 km/h è migliore di 1,7 secondi rispetto a quella del MZR-CD 2.0.

Minor consumo di carburante

La cilindrata del motore MZR-CD 2.2 è maggiore del 10% rispetto alla versione MZR-CD 2.0. In genere, il consumo di carburante aumenta con la cilindrata, ma Mazda è riuscita a mantenere inalterato il livello di consumo grazie alla tecnologia, migliorando, ad esempio, gli iniettori e diminuendo il rapporto di compressione.

Gli iniettori di questo motore forniscono una risposta molto rapida e un'atomizzazione elevata. Non solo, grazie al raffreddamento della temperatura ottenuto con la riduzione del rapporto di compressione, si ha un tempo di miscelazione maggiore prima dell'accensione. E' stato così possibile configurare con maggiore precisione l'iniezione del carburante. Ottimizzando la fasatura dell'iniezione e contemporaneamente la produzione di particolato (PM), si è ridotto il consumo di carburante.

In generale, quando si diminuisce il rapporto di compressione si creano problemi in fase di riavviamento. Mazda è riuscita ad abbassare il rapporto di compressione a 16,3 utilizzando candele a incandescenza in ceramica e iniettori ad elevata atomizzazione.

Emissioni ridotte per un ambiente più pulito

Mazda ha ridotto la quantità di emissioni grezze e migliorato l'efficienza delle tecnologie di post-trattamento allo scopo di ottenere **motori in grado di soddisfare le norme Euro 4 ed Euro 5.**

Per la diminuzione delle emissioni grezze, si è fatto ricorso a tecnologie di iniezione carburante a risposta elevata e ad un sistema di ricircolo dei gas di scarico (EGR) con uno scambiatore di calore a bypass. La sezione dei fori di diffusione dei nuovi iniettori è inferiore del 20% rispetto a quella degli iniettori usati in precedenza (ridotti da 0,13 mm ad appena 0,119 mm) e si è aumentato il numero dei fori dell'iniettore da sei a dieci, ottenendo caratteristiche di nebulizzazione più performanti. Inoltre, le elettrovalvole a rapida risposta permettono di abbreviare del 30% l'intervallo minimo di iniezione fino a 0,2 ms (quello dello MZR-CD 2.0 è di 0,3 ms). Si ottengono così prestazioni di potenza e di emissioni al vertice della categoria.

Tornando al sistema EGR, gas incombusti e NOx sono entrambi stati ridotti grazie all'aggiunta di uno scambiatore di calore con sistema bypass.

Quanto alla tecnologia di post-trattamento, Mazda ha messo a punto un filtro del particolato per motori diesel (DPF) che si avvale per la prima volta al mondo di una matrice di supporto in ceramica con una struttura interna senza precedenti. È stato così possibile dimezzare il numero di rigenerazioni del DPF (modalità NEDC) mentre il tempo necessario alla rigenerazione si è ridotto di 1/3.

Nelle versioni precedenti il DPF convertiva il particolato in CO₂ reagendo, con l'ossigeno contenuto nei gas di scarico, sulla superficie della particella catalitica. Il tempo necessario alla rigenerazione del DPF era perciò determinato dalla quantità di ossigeno disponibile sulla superficie del catalizzatore. Quando si aumenta la temperatura dei gas di scarico per accelerare il tempo di rigenerazione, si presentano problemi tecnologici, come, ad esempio, il superamento della resistenza termica della ceramica.

La struttura interna della nuova matrice in ceramica, oltre ad essere realizzata in un materiale ad alta resistenza termica, presenta passaggi per l'ossigeno per consentire la massima disponibilità ai fini della combustione del particolato. In tal modo, Mazda è riuscita ad aumentare significativamente la velocità di combustione del PM.

Progettato per ridurre la rumorosità del motore

Il motore MZR- CD 2.2, mentre offre prestazioni superiori in fatto di potenza, consumi ed emissioni, eredita la silenziosità al vertice della categoria dello MZR-CD 2.0.

Per il motore MZR-CD 2.2, si è usato un nuovo basamento. Il basamento è in lega di alluminio ad alta rigidità e i cappelli principali dei supporti del monoblocco e il fondo del mantello del monoblocco sono ancorati saldamente al basamento per aumentare ulteriormente la rigidità. Indipendentemente dalla potenza erogata, la grande rigidità strutturale del motore elimina il rimbombo e la diffusione del rumore.

Un contralbero del tipo a cassetta comandato a catena sopprime i fattori di disturbo NVH (rumore, vibrazioni, ruvidezza). L'uso di un contralbero riduce sensibilmente il rumore di rimbombo e contribuisce al piacere della guida creando una relazione lineare tra la posizione del pedale dell'acceleratore e la sonorità del motore.

Piccolo è bello – Attenzione alle dimensioni e al peso

Il motore MZR-CD 2.2 adotta le nuove tecnologie di cui abbiamo parlato per ottenere miglioramenti nelle prestazioni e nella qualità che superino i livelli dello MZR-CD 2.0. L'introduzione di alcune delle nuove tecnologie, ad esempio del contralbero, dà luogo ad aumenti di peso e di dimensioni. Si sono tuttavia aggiunte numerose innovazioni al fine di controllare gli aumenti di peso e di dimensioni e si è riusciti a mantenere le stesse dimensioni del motore MZR-CD 2.0 e a contenere l'aumento di peso in soli 6 kg.

Nel motore MZR-CD 2.2, sebbene la corsa sia stata aumentata di 8 mm a causa dell'aumento della cilindrata, l'adozione di un contralbero per diminuire la vibrazione provocata dal movimento alternativo ha consentito di accorciare la biella. In questo modo, si è potuto assottigliare il monoblocco e diminuire il numero delle sue nervature (se il motore MZR-CD 2.2 fosse stato costruito senza contralbero, il monoblocco sarebbe dovuto essere più pesante di 1,9 kg rispetto a quello dello MZR-CD 2.0 e l'albero motore più pesante di 1,3 kg). E' stato così possibile usare lo stesso monoblocco del motore MZR-CD 2.0.

La diminuzione di dimensioni e peso è stata ottenuta anche inserendo in un'unica struttura l'alloggiamento del contralbero l'alloggiamento della pompa dell'olio e il condotto di aspirazione dell'olio.

Per poter ottenere sia l'aumento della capacità di raffreddamento che la riduzione del peso, lo scambiatore di calore dell'olio è stato realizzato in alluminio (-0,6 kg). Si è anche ridotto di 1 kg il peso del coperchio delle camme realizzandolo in plastica. Il fatto che l'ingombro e il peso di questo motore siano praticamente equivalenti significa che il motore può essere montato su diverse auto Mazda. Lo vedrete nelle vetture Mazda di prossima produzione.

4- Il sistema intelligente di spegnimento al minimo (SISS)

Un approccio esclusivo per migliorare le prestazioni ambientali

- Riduzione fino al 9 % del consumo di carburante grazie all'abbinamento iniezione diretta – sistema SISS
- Riavviamento veloce e silenzioso
- Minor potenza elettrica richiesta al riavviamento

Nell'ambito del piano "Zoom-Zoom sostenibile", Mazda ha annunciato il proprio obiettivo di offrire a tutti i suoi clienti vetture che uniscano il piacere di guida a caratteristiche ecologiche e di sicurezza al top della categoria. Il successivo traguardo dei motori a benzina di Mazda sarà l'introduzione della versione di serie del proprio sistema "Intelligente di spegnimento al minimo" nel corso del 2009.

Un approccio esclusivo

Mazda ha sviluppato **un sistema di spegnimento al minimo unico al mondo in grado di riavviare il motore iniettando carburante direttamente nel cilindro mentre il motore è fermo e incendiandolo per obbligare il pistone a discendere**. Il motore a iniezione diretta dotato di SISS consente un riavviamento rapido e silenzioso e **un risparmio di carburante che arriva al 9% (combinato)**. Il sistema, che attesta l'efficacia e la flessibilità delle attività di R&D di Mazda nello sviluppare tecnologie alternative compatibili con l'ambiente, sarà adottato inizialmente in Giappone e in Europa e in seguito sarà esteso all'intero mercato mondiale.

Spesso chi guida lascia il motore al minimo ai semafori o, specie nelle aree urbane, quando è costretto a fermarsi per un ingorgo del traffico. Spegnerne il motore invece di lasciarlo girare al minimo in queste situazioni **riduce il consumo di carburante e le emissioni di CO2**. Il sistema di spegnimento al minimo fa risparmiare carburante spegnendo automaticamente il motore quando il guidatore arresta il veicolo – e riavviandolo automaticamente quando vuole ripartire.

Il sistema SISS di Mazda inietta direttamente il carburante nei cilindri mentre il motore è fermo e lo accende in modo da creare una spinta verso il basso sul pistone che serve per avviare il motore. In questo modo, non solo si ottiene un risparmio di carburante, ma **si riavvia il motore più rapidamente e più silenziosamente rispetto ai sistemi tradizionali di spegnimento al minimo**.

Per raggiungere l'equilibrio ottimale tra risparmio di carburante mediante l'arresto del motore e riduzione al minimo del tempo di riavvio del motore stesso, **Mazda ha deciso di ricorrere ad un nuovo metodo di riavvio del motore usando un motore elettrico solo nella primissima fase di riavvio, in aggiunta alla potenza di combustione**. Va sottolineato che Mazda usa il motore elettrico unicamente come supporto nel processo di riavvio.

Dopo aver testato a fondo il sistema SISS, Mazda ha deciso di operare anche con un motore elettrico ausiliario per massimizzare il risparmio di carburante. Questa scelta è motivata da diverse ragioni. Per poter riavviare il motore senza usare un motore elettrico ausiliario, non basta controllare con precisione le posizioni dei pistoni al momento dell'arresto del motore ma è necessario anche eliminare completamente i gas incombusti dalle camere di combustione. Per fare questo, occorre far girare il motore per un breve periodo di tempo prima di fermarlo davvero, il che fa consumare una piccola quantità di carburante. Quindi l'effetto di tale manovra è potenzialmente contrario alla riduzione dei consumi.

Il SISS di Mazda riavvia il motore utilizzando l'energia di combustione sin dalla primissima fase, e perciò deve avere un sistema di iniezione diretta. Al momento Mazda dispone di un solo motore a iniezione diretta, il motore naturalmente aspirato 2.0L DISI*, e perciò il sistema SISS è montato inizialmente solo su questo.

Affinché il motore possa riavviarsi dopo l'operazione di cui sopra, è fondamentale che il pistone in fase di compressione e quello in fase di espansione si arrestino in posizioni atte a creare il giusto equilibrio di volume d'aria. Di conseguenza, il sistema SISS effettua un controllo preciso delle posizioni dei pistoni durante l'arresto del motore.

Al riavvio, il sistema individua i cilindri nella fase di combustione e li accende con i pistoni nell'identica posizione in cui si trovavano al momento dello spegnimento. I sistemi convenzionali individuano il cilindro per la combustione con qualche attimo di ritardo, quando il motore ha già iniziato a girare, mentre il SISS è in grado di scegliere il cilindro prima del riavvio del motore perché le posizioni dei pistoni sono controllate quando il motore si arresta. In questo modo, il motore raggiunge rapidamente il minimo. **La velocità di riavvio è circa doppia rispetto a quella dei sistemi di spegnimento al minimo tradizionali ed è pari a 0,35 secondi (veicoli con cambio automatico).**

Mazda è convinta che l'iniezione diretta sia un metodo efficace per migliorare l'efficienza di alimentazione dei motori a combustione interna. Per poter usare il SISS con l'iniezione diretta servono solo modifiche marginali al modulo di gestione del motore e l'installazione di un sensore dell'angolo di manovella più sofisticato. Di conseguenza, il potenziale del sistema è molto alto.

*DISI: Direct Injection Spark Ignition (Ad accensione comandata e iniezione diretta)

5- La strada verso il futuro

Motopropulsori di nuova generazione e la strategia del gammo

Mazda, nell'ambito del piano Zoom-Zoom sostenibile, sta mettendo a punto gruppi catene motopropulsori avanzati che uniscono una notevole potenza ad un risparmio di carburante e riduzione delle emissioni. Mazda prevede di avere **una gamma di motopropulsori completamente nuovi pronti per l'uso entro il 2010**, che saranno introdotti in sequenza su tutti i modelli. Passiamo ad illustrare alcune delle tecnologie che Mazda sta progettando:

Motore a benzina I-4 a iniezione diretta di nuova generazione

I motori DISI* di Mazda uniscono guida sportiva a notevolissime prestazioni ambientali. Col motore di nuova generazione della serie, Mazda intende ottenere **un miglioramento del 15%-20% delle prestazioni dinamiche** e un **risparmio di carburante del 20%** (rispetto al motore a benzina Mazda di 2.0 litri). Basandosi sul sistema ad iniezione diretta, Mazda vuole ottenere la completa eliminazione delle perdite di energia e migliorare l'efficienza termica grazie a una progettazione innovativa in diverse aree tecnologiche. Nella fattispecie, Mazda si occupa con particolare attenzione dell'iniezione diretta, del controllo della combustione, della tecnologia del sistema di distribuzione a fasatura variabile della tecnologia dei catalizzatori. Tra i diversi carburanti presenti sul mercato, Mazda sta studiando anche il carburante con etanolo (flex-fuel).

*DISI: Direct Injection Spark Ignition (Ad accensione comandata e iniezione diretta)

Tecnologia aggiornata di iniezione diretta per una miglior combustione

Il raffreddamento della temperatura dell'aria aspirata è un metodo eccellente per eliminare la combustione anomala, ad esempio, la preaccensione e detonazione che potrebbero essere provocati da un rapporto di compressione più elevato. Raffreddare la temperatura dell'aria aspirata contribuisce anche a migliorare la potenza erogata grazie all'aumento della densità dell'aria. Fattori importanti per un miglior raffreddamento dell'aria sono l'atomizzazione del carburante e il flusso nei cilindri. Mazda sta studiando una tecnologia in grado di migliorare l'atomizzazione degli iniettori di prossima generazione e che sia in grado anche di facilitare la miscelazione tramite un afflusso maggiorato di gas nei cilindri allo scopo di aumentare l'effetto di raffreddamento. Mazda è inoltre impegnata ad individuare la combustione ideale in diverse situazioni di guida mediante il controllo del numero e della fasatura delle iniezioni e altresì della turbolenza.

Tecnologia del controllo della combustione

La forma della camera di combustione è un fattore essenziale per evitare gli effetti indesiderati di un rapporto di compressione elevato. I tecnici Mazda utilizzano tecnologie avanzate di visualizzazione e di CAE (progettazione con l'aiuto del computer) per individuare la forma della camera di combustione in grado di dare buone prestazioni in presenza di rapporti di compressione più elevati.

Tecnologia avanzata di fasatura variabile delle valvole per ottenere una riduzione dei consumi

Il motore a benzina convenzionale soffre di considerevole perdita di pompaggio nella guida in città e in altre situazioni di marcia a velocità ridotta. Allo scopo di ridurre tale perdita, Mazda sta attualmente esaminando sistemi di fasatura sequenziale delle valvole (S-VT) avanzati e si sta occupando di un S-VT doppio con un meccanismo di fasatura variabile sia in aspirazione che allo scarico ed anche di un meccanismo di alzata continuamente variabile attualmente in fase di sviluppo. Se Mazda riuscisse a regolare il volume di immissione unicamente con un meccanismo di fasatura variabile, sarebbe possibile ridurre la perdita di pompaggio e migliorare il risparmio di carburante. Contemporaneamente si otterrebbe una risposta più vivace che è una caratteristica essenziale per una guida emozionante.

Nuove tecnologie per il catalizzatore

Per adeguarsi ai severi regolamenti futuri sulle emissioni di scarico, Mazda ha sviluppato un nuovo tipo di catalizzatore utilizzando la nano-tecnologia singola*. E' stata studiata una struttura nuova e originale del catalizzatore, che si avvale di metallo prezioso incorporato nella matrice di supporto del catalizzatore.

Di seguito le caratteristiche principali del nuovo catalizzatore:

- eliminazione del degrado termico provocato dall'aggregazione del metallo prezioso,
- miglioramento sostanziale dell'assorbimento dell'ossigeno e delle prestazioni di emissione richiesti per la purificazione dei gas di scarico.

In questo modo non si ha virtualmente alcuna perdita dell'efficienza di purificazione, anche in condizioni estreme di utilizzo. Mazda ha anche confermato che **il volume di metallo prezioso necessario si riduce del 70 - 90 %** (raffronti interni in Mazda) pur mantenendo l'efficienza di purificazione esistente. E' quella che viene chiamata nano-tecnologia singola. L'uso di queste tecnologie con un catalizzatore di platino o rodio in un convertitore catalitico a 3 vie riduce drasticamente i volumi di metallo prezioso necessari per la purificazione delle emissioni gassose.

* nano-tecnologia singola: tecnologia di controllo delle strutture dei materiali a dimensioni ridotte rispetto alla nano-tecnologia convenzionale.

Motore diesel pulito di nuova generazione

Il motore diesel è diventato il più utilizzato in Europa, specie per i lunghi percorsi, grazie alle eccellenti caratteristiche di risparmio di carburante e di buona coppia. Il motore diesel è stato anche oggetto di sviluppo di tecnologie pulite in risposta ai sempre più restrittivi requisiti europei sulle emissioni e, di conseguenza, è diventato interessante per il volume sostanzialmente basso di emissione di CO₂. Mazda intende ottenere quel genere di prestazioni che i motori diesel convenzionali non possono offrire per consentire viaggi piacevoli e rilassanti anche ad alta velocità. Di base ci sono le tecnologie turbo diesel ad iniezione diretta common rail già ampiamente sperimentate in Europa. Per soddisfare i requisiti globali, Mazda intende anche **migliorare le emissioni e il risparmio di carburante del dieci per cento.**

Più potenza ed economia con la tecnologia dell'iniezione diretta

E' una tecnologia sviluppata da poco che si basa su un sistema common rail ad alta pressione che controlla iniettori piezometrici. L'elemento piezometrico nell'iniettore si espande in nanosecondi (un miliardesimo di secondo) in risposta ad una variazione della tensione del segnale, il che dà luogo ad una risposta molto più rapida rispetto ad un iniettore tradizionale a solenoide che usa la forza elettromagnetica per il movimento verso l'alto e verso il basso. L'iniettore piezometrico consente un intervallo di iniezione più breve e insieme migliora sensibilmente l'atomizzazione del carburante e la precisione del volume di iniezione. Mazda si propone di ottenere una miscelazione omogenea per una combustione ottimale migliorando al contempo potenza, consumi e controllo delle emissioni.

Dimensioni ridotte per un motore più piccolo e più leggero

Rispetto alle parti equivalenti dei motori a benzina, i componenti alternativi e rotativi del motore diesel (pistoni, bielle, albero a gomiti, ecc.) sono più pesanti, il che crea qualche problema ai bassi regimi. Col motore diesel Mazda 2.0L di nuova generazione, oltre all'introduzione del **monoblocco in alluminio**, Mazda ha ridotto **significativamente dimensioni e peso** dei componenti alternativi e rotanti con l'intento di **ottenere un peso simile a quello della versione benzina**. Mazda ha realizzato così non soltanto prestazioni regolari agli alti regimi, ma ha anche ottenuto una riduzione dei consumi di carburante e di NVH riducendo la resistenza meccanica.

Il turbocompressore bistadio contribuisce ad erogare una curva di coppia ampia e piatta

Per ottenere **un'alta pressione ottimale dalla turbina su di una gamma di giri motore più ampia**, si usa un turbocompressore bistadio in luogo del monostadio della precedente versione a gasolio, con l'intento di ottenere una curva di coppia ampia e piatta. Il turbocompressore incrementa la coppia sia ai bassi regimi che in risposta all'accelerazione, offrendo un ulteriore passo avanti nel piacere di guida caratteristico del marchio Mazda. Inoltre, aumentando contemporaneamente il volume in aspirazione e il volume di ricircolo dei gas di scarico (EGR) a tutti i regimi, nei percorsi cittadini come nella marcia in autostrada, le emissioni del turbo bistadio soddisfano i requisiti globali e permettono di ridurre i consumi grazie ad una combustione "magra".

Tecnologia dello scarico – Catalizzatore di ossidazione del particolato ad alta efficienza.

Il catalizzatore ossidante dei tradizionali filtri antiparticolato per motori diesel (DPF) attivano l'ossidazione del carbonio (il costituente principale del particolato) utilizzando solo gli atomi di ossigeno sulla superficie dello strato ossidante. Per contro, nel nuovo catalizzatore ossidante di Mazda, l'ossidazione del PM avviene utilizzando gli atomi di ossigeno presenti all'interno dell'intero strato ossidante: usano efficacemente gli atomi di ossigeno dell'intero strato di ossido, accelerando così in misura sostanziale la combustione del carbonio. Si abbrevia anche il tempo necessario per la rigenerazione del DPF, riducendo le emissioni e ottenendo un risparmio di carburante. Inoltre, grazie all'elevata vita del nuovo materiale e alla perdita minima di prestazioni, è possibile usare volumi ridotti del costoso metallo prezioso.

Catalizzazione degli NOx

Dato che i gas di scarico dei motori diesel contengono grandi volumi di ossigeno, il problema principale è la riduzione degli NOx (ossidi di azoto che provocano le piogge acide) in N₂ (azoto gassoso). Oltre ad un sistema di post-trattamento che serve a purificare i componenti dei gas incombusti, Mazda sta sviluppando una tecnologia per i motori diesel che consente il trattamento catalitico degli NOx contenuti nei gas di scarico. E' in via di sviluppo un sistema di riduzione selettiva che aggiunge urea acquosa allo scarico e un sistema di stoccaggio degli NOx per la purificazione dei gas di scarico. Questi sistemi saranno pronti per un utilizzo globale in futuro.

RENESES (motore rotativo 16X) di nuova generazione

Mazda ha festeggiato nel 2007 40 anni di sviluppo del motore rotativo, che è stato lanciato quando nel 1967 fu presentato il primo motore rotativo Cosmo Sport. Mentre continua il successo del motore rotativo, Mazda ha dato avvio allo sviluppo del **motore ad iniezione diretta 16X di 1600 cc (800 cc x 2)** che presenta un nuovo profilo trocoidale della camera al fine di migliorare l'efficienza termica e la coppia di sovralimentazione a tutti i regimi. La realizzazione del 16X è stata resa possibile dall'esperienza e dalla tecnologia acquisite con l'attuale RENESIS, il motore rotativo che ha luci di scarico laterali e altre caratteristiche che hanno consentito un miglioramento notevole di questo tipo di motore.

La rivoluzione totale delle dimensioni offre miglior potenza a tutti i regimi

Col RENESIS di nuova generazione, Mazda ha modificato la forma "a bozzolo" dell'alloggiamento del rotore trocoide, segnando un'ulteriore evoluzione della struttura di base del motore, partita da una fase di sviluppo di oltre sette anni spesi nella ricerca della forma trocoide ottimale, a partire dall'introduzione del primo 10A nel 1967 (491 cc x 2), seguito dal 13A (655 cc x 2), dal 12A (573 cc x 2) e dall'attuale 13B (654 cc x 2). Per ottenere la nuova forma, sono stati ridotti larghezza e spessore dello statore, aumentando il profilo del trocoide fino ad ottenere un incremento della cilindrata a 800cc x 2. Nonostante l'aumento delle dimensioni, Mazda è riuscita a mantenere il motore compatto e leggero come l'attuale RENESIS.

Per quanto attiene specificatamente alla forma, l'aumento dell'eccentricità e del raggio del trocoide e la riduzione della larghezza dello statore hanno consentito un aumento della corsa. In seguito a queste modifiche, il rapporto tra la superficie e il volume della camera di combustione diminuisce, consentendo di ridurre le perdite di raffreddamento. Inoltre, dato che è stato ridotto lo spazio già molto stretto della camera di combustione, viene maggiormente favorita la propagazione del fronte di fiamma e il motore produce una combustione più rapida con conseguente risparmio di carburante. Oltre a **ridurre i consumi – parte essenziale delle prestazioni ambientali** – stiamo contemporaneamente lavorando per ottenere una coppia più alta a tutti i regimi del motore

Tecnologia di iniezione diretta per migliorare le prestazioni sovralimentate dei motori rotativi e per ridurre i consumi

Il RENESIS di nuova generazione è il primo motore rotativo a benzina sviluppato per

l'impiego dell'**iniezione diretta**. Eredita l'impostazione di base del motore rotativo ad idrogeno e inietta la benzina in un nebulizzatore ad alta pressione durante la fase di aspirazione, promuovendo l'atomizzazione e la vaporizzazione del carburante e la formazione di una miscela aria-carburante stabile. Il calore latente della vaporizzazione del carburante abbassa la temperatura della miscela aria-carburante, aumentando così l'efficienza del caricamento del motore e riducendo contemporaneamente l'adesione del carburante alle pareti della camera, che aveva rappresentato un problema per il sistema convenzionale di iniezione, e favorendo la formazione di una miscela aria-carburante più omogenea. Tutto ciò a sua volta porta **ad una efficienza termica sostanzialmente migliorata e a una coppia maggiorata**; Mazda è attivamente impegnata a migliorarne ulteriormente l'efficienza.

L'alloggiamento laterale in alluminio rafforza le caratteristiche di compattezza e leggerezza del motore rotativo

Nello sviluppo del nuovo motore, i tecnici Mazda hanno **migliorato in modo evidentissimo sia la potenza erogata che l'efficienza ambientale**. Hanno altresì contribuito a diminuire ulteriormente il consumo di carburante e le prestazioni su strada alleggerendo il peso del veicolo. Mantenendo le dimensioni esterne del motore praticamente identiche a quelle dell'attuale RENESIS, il che consente di riservare più spazio interno ai passeggeri e usando l'alluminio per gli alloggiamenti laterali al fine di ottenere una riduzione di peso rispetto all'attuale RENESIS, e con diversi altri accorgimenti, Mazda continua a rivendicare i meriti del **motore rotativo compatto e leggero**.

Strategia del grammo – Mazda si costruisce una reputazione nei pesi leggeri con passi avanti significativi

Non è una novità per Mazda: la MX-5, che festeggerà il 20esimo compleanno nel 2009, è stata non soltanto un roadster piacevole da guidare, ma anche una vettura molto leggera.

L'anno scorso è stata lanciata la Mazda2 cinque porte con un peso in ordine di marcia inferiore di quasi 100 kg rispetto a quello della versione precedente. Mantenendo il peso del veicolo al di sotto della soglia dei 1000 kg, la nuova Mazda2 ha invertito la tendenza generale dell'industria automobilistica a commercializzare nuovi modelli sempre più pesanti rispetto alle versioni precedenti. Il sorprendente risultato è stato ottenuto principalmente mediante soluzioni ingegneristiche – utilizzando, ad esempio, grandi quantità di acciai ad alta resistenza robusti ma leggeri e riducendo, ove possibile, il peso.

Grazie all'ottimizzazione della struttura della scocca e all'uso di acciaio ad alta resistenza, la nuova Mazda2 non è soltanto più leggera di quasi 100 kg, ma è migliorata anche sotto il profilo della sicurezza, della rigidità della scocca e delle prestazioni NVH – tutti elementi che normalmente comportano un peso maggiore della vettura. Nello sforzo di limitare i pesi superflui, gli sviluppatori hanno preso in esame tutti gli elementi della vettura. Si sono così risparmiati molti grammi nei sistemi di scarico e di raffreddamento, nei cablaggi e anche negli altoparlanti inseriti nelle porte.

L'attenzione al risparmio di peso prosegue nella nuova Mazda6, la quale, pur essendo più grande e dotata di un allestimento più completo rispetto alla versione precedente, pesa 35 kg in meno.

Per il futuro, Mazda ha adottato un **triplice approccio alla riduzione del peso**, tra cui l'uso di nuovi materiali più leggeri, architetture avanzate tali da ridurre il peso superfluo della vettura e l'uso di nuove tecniche di accoppiamento e di compositi capaci di sostituire le tecnologie più pesanti.

Misure di alleggerimento sulla nuova Mazda2

Struttura della carrozzeria

Le minori dimensioni, già di per sé, avrebbero ridotto il peso della struttura della carrozzeria di quattro kg, portandolo a 233 kg. Le misure necessarie per aumentare la rigidità e la resistenza agli urti l'avrebbero poi fatto aumentare fino a 244 kg. Ma grazie all'ottimizzazione della struttura della carrozzeria, il peso è stato ridotto a 215 kg, 22 kg in meno rispetto alla precedente Mazda2.



Sistemi di Aspirazione e di Raffreddamento

Per il sistema di aspirazione, gli ingegneri di Mazda hanno spostato la presa d'aria dalla sua posizione originaria, dietro il faro anteriore sinistro, alla parte superiore del corpo del radiatore. Questa nuova posizione ha consentito di eliminare la camera di risonanza ed il deflettore.

Cofano

Con un ridotto meccanismo della serratura e cerniere più sottili, nel cofano sono stati guadagnati 0,69 kg.

Sospensioni

Gli ingegneri di Mazda specializzati in materia di peso sono riusciti a guadagnare addirittura 13 kg ottimizzando il peso delle sospensioni modificandone le dimensioni, come ad esempio con l'accorciamento del braccio oscillante longitudinale sull'assale posteriore e l'adozione di una struttura a sezione aperta per i braccetti inferiori anteriori. Questa riduzione del peso degli elementi non smorzanti, implica una migliore maneggevolezza e comfort di marcia.



Sistema di Scarico

Mazda ha eliminato il catalizzatore sotto il pianale e, sul modello benzina da 1,3 litri, è stato anche eliminato il presilenziatore utilizzato sinora su Mazda2.

Impianto Elettrico

Un cablaggio preassemblato più corto ha fatto guadagnare in totale 2,86 kg, grazie all'intuitivo riposizionamento di grandi elementi e di parti dell'impianto elettrico.

Altoparlanti Integrati nelle Porte

Coloro che, in Mazda, si occupano di ottimizzare il peso, hanno agito anche sugli altoparlanti montati sulle porte. Sostituendo i magneti di tipo a ferrite con quelli a neodimio e realizzando la modanatura di plastica in un unico pezzo, è stata ottenuta una complessiva riduzione del peso di 0,98 kg.

Acciaio ad Alta Resistenza L'uso di acciaio ad alta ed altissima resistenza, già di per sé, ha fatto guadagnare 23 kg. L'acciaio di resistenza pari a 980 MPa utilizzato nella zona del montante centrale costituisce una specie di trave centrale per la cellula di sopravvivenza dei passeggeri. Rinforzi di giunzione irrobustiti nelle porte e nel portellone hanno fatto guadagnare sei kg, senza dover utilizzare materiale di maggior spessore.



6- Le auto Mazda con motore ad idrogeno

La strada verso un futuro a emissioni zero

Lo sviluppo delle auto ad idrogeno in Mazda è passato al livello successivo. Nel giugno 2008, Mazda Motor Corporation ha ottenuto dal Ministero giapponese delle infrastrutture e dei trasporti (MLIT) il permesso di effettuare prove su strade aperte al pubblico della Mazda Premacy ibrida RE MPV ad idrogeno.

Vantaggio pratico

La nuovissima auto con motore rotativo ad idrogeno di Mazda monta un sistema ibrido che **aumenta del 40 per cento la potenza del motore e raddoppia, fino a 200 km, l'autonomia con carburante idrogeno**. Mazda intende completare le prove su strada e iniziare la commercializzazione della vettura in Giappone nel corso del 2008. **La Mazda Premacy ibrida RE ad idrogeno è la prima auto ibrida ad idrogeno del mondo con sistema a doppia alimentazione**, che consente alla vettura di funzionare sia ad idrogeno che a benzina. Si tratta di un modo importante di anticipare la tecnologia, in attesa della entrata in funzione di una infrastruttura completa per l'idrogeno, e di un buon deterrente contro i ritardi nell'adozione dell'idrogeno come carburante alternativo nei vari paesi del mondo.

Inoltre: "Abbiamo presentato e effettuato la dimostrazione della Mazda Premacy ibrida RE ad idrogeno e della RX-8 RE ad idrogeno presso la "Vetrina dell'Ambiente" durante il summit del G8 ad Hokkaido Toyako nel luglio 2008. Avendo ottenuto dalle autorità dei trasporti giapponesi il permesso per iniziare le prove sulle strade aperte al pubblico, ha avuto un gran significato poter arrivare in tempo a presentare la nuova Mazda Premacy ibrida RE ad idrogeno al summit di Hokkaido Toyako, perché gli occhi del mondo erano puntati sulle tecnologie ambientali del Giappone. Andando avanti, continueremo a sostenere il nostro programma di sviluppo e a lottare per avviare la commercializzazione nel corso dell'anno fiscale." Questa la dichiarazione di Akihiro Kashiwagi, responsabile del programma di sviluppo delle auto RE ad idrogeno.

Mazda ha scelto Premacy come modello da sviluppare perché può alloggiare un serbatoio per l'idrogeno e offrire ancora posto per cinque persone, oltre a possedere una buona capacità di carico che ne aumenta la praticità.

Lo sviluppo del motore rotativo RE ad idrogeno presenta altri vantaggi. Dal momento che componenti e impianti di produzione possono essere condivisi con la tecnologia esistente, il progetto ha un costo relativamente ridotto e può essere sviluppato con livelli di investimento minori. Inoltre, usa un motore pulito che offre **lo stesso livello di sensazioni alla guida che soltanto un motore a combustione interna può offrire**. Dato che il motore può funzionare sia a idrogeno che a benzina, sono minori le preoccupazioni di rimanere senza idrogeno. Pensando sempre ad un mondo basato sull'idrogeno, Mazda continua a sviluppare questa tecnologia che ha tutto il potenziale dei motori a combustione interna. Sono stati compiuti importanti passi avanti con la

Premacy ibrida RE ad idrogeno. La combinazione della tecnologia del motore rotativo ad idrogeno con un sistema ibrido ha migliorato notevolmente le prestazioni e ha portato Mazda più vicino alla possibilità di sviluppare modelli di serie.

Specifiche tecniche principali della Mazda Premacy ibrida RE ad idrogeno

Modello base	Mazda Premacy
Lunghezza totale	4595 mm
Larghezza totale	1745 mm
Altezza totale	1620 mm
Motore base	Motore rotativo ad idrogeno di Mazda (con doppio sistema di alimentazione)
Motore	Motore sincrono a corrente alternata
Potenza massima	110 kW
Generatore	Generatore sincrono di corrente alternata
Batteria	Ioni di litio (Li-ion); 346V.
Posti a sedere	Cinque
Carburante	Idrogeno e benzina
Serbatoio idrogeno	serbatoio ad alta pressione a 35 MPa

Il motore rotativo: perfetto per l'idrogeno

La decisione di Mazda di optare per il motore rotativo invece del motore alternativo come base per gli studi su vetture ad idrogeno non è attribuibile soltanto alla grande esperienza dell'azienda con questa tecnologia. Il motore rotativo è particolarmente adatto ai requisiti specifici dell'idrogeno come carburante.

L'idrogeno è un combustibile con caratteristiche particolari, che può provocare problemi nella camera di combustione dei motori alternativi (combustione anomala). In un motore tradizionale, la miscela carburante-aria è iniettata direttamente nella camera di combustione ad alta temperatura che è chiusa da valvole di scarico molto calde. Sono condizioni poco favorevoli che rendono poco pratico l'uso dell'idrogeno nei motori alternativi.

Invece, il motore rotativo ha camere di aspirazione, combustione e scarico separate. L'idrogeno viene così iniettato ad una temperatura inferiore e giunge a contatto con le temperature più alte della camera di combustione all'ultimo momento.

Altra caratteristica chiave dell'idrogeno è che produce meno energia a volumi equivalenti quando brucia, perchè ha una densità inferiore rispetto alla benzina. La bassa densità dell'idrogeno – iniettato allo stato gassoso – significa che alla quantità necessaria per la combustione occuperebbe il 29,5 % del volume della camera di combustione, rispetto ad appena lo 1,7% della benzina. Si ridurrebbe così la quantità di aria iniettata, producendo una combustione incompleta e quindi minor potenza.

Un approccio migliore, dunque, è optare per l'iniezione diretta nella camera di combustione per contrastare il suddetto fenomeno. Come si sa, è più facile montare un

secondo iniettore nella camera di immissione di un motore rotativo che lateralmente sulla piccola testa del cilindro di un motore alternativo.

Infine, il motore rotativo è migliore del motore alternativo nella formazione del mix aria/idrogeno grazie al suo ciclo più lungo. Ne risulta una miscela più uniforme che ottiene una combustione migliore.

Tecnologia dell'idrogeno a confronto con la tecnologia della cella a combustibile

Anche se al centro dell'attenzione resta il motore rotativo ad idrogeno, ciò non toglie che Mazda porti avanti contemporaneamente lo sviluppo di vetture a cella di combustibile. Ma l'attenzione dedicata alla ricerca sull'idrogeno rispetto alla cella a combustibile è spiegata da Akihiro Kashiwagi, responsabile del programma RE per lo sviluppo di auto ad idrogeno di Mazda, che afferma:

“Il motore rotativo ad idrogeno emette soltanto acqua. Non è efficiente come la cella a combustibile, ma strutturalmente è identico al motore a benzina, per cui il suo costo di produzione è inferiore e la sua affidabilità maggiore. Rispetto alle celle a combustibile, è più probabile che i motori ad idrogeno col sistema a doppio carburante siano chiamati a svolgere un ruolo significativo nella fase iniziale di diffusione dell'energia a idrogeno in futuro. Ecco perchè Mazda si occupa oggi principalmente dello sviluppo del motore ad idrogeno a doppia alimentazione. In circostanze normali, un veicolo ad idrogeno è alimentato da idrogeno gassoso per una guida pulita. Ma che succede se un veicolo ad idrogeno funziona anche a benzina? Significherebbe più tranquillità, perchè il guidatore non dovrebbe preoccuparsi di restare senza idrogeno o di spostarsi in località prive di stazioni di rifornimento. Mazda ha messo a punto un sistema di questo tipo che ha chiamato “sistema a doppio carburante”, una funzione altamente innovativa non ottenibile con i veicoli a cella di combustibile.”

Mazda e il progetto idrogeno norvegese: RX-8 con HyNor

Nel febbraio 2006, **Mazda è diventata la prima azienda al mondo a dare in leasing un'auto con motore rotativo ad idrogeno**—la Mazda RX-8 RE ad idrogeno. Da allora, Mazda ha consegnato otto RX-8 RE ad idrogeno al governo centrale giapponese, a enti e amministrazioni pubbliche locali che le hanno accolte con favore.

In quanto prima applicazione globale di vettura RE ad idrogeno, la prima RX-8 RE ad idrogeno sarà consegnata al progetto nazionale norvegese HyNor nell'autunno del 2008 per una fase iniziale di monitoraggio. L'auto verrà portata in Norvegia per lo HyNor e potrà essere utilizzata per altre diverse attività nel paese. Oltre a questo progetto, nel corso del 2009, verranno consegnate progressivamente a HyNor altre 30 vetture RX-8 RE ad idrogeno, basate sul modello europeo della RX-8 facelift. Il programma sta andando regolarmente avanti.

Sviluppo del motore rotativo ad idrogeno di Mazda

1991 HR-X

- La prima concept car con tecnologia all'idrogeno

1993 HR-X2

- Auto facile da riciclare con prestazioni dinamiche migliorate

1995 Cargo Capella RE ad idrogeno

- La prima vettura a motore rotativo ad idrogeno in prova su strade aperte al pubblico in Giappone. 400.000 km percorsi in prova da due Cargo Capella

2003 Prototipo RX-8RE ad idrogeno

- Montava il sistema a doppia alimentazione ed è stata provata sulle strade pubbliche in Giappone nel 2004.

2006 RX-8 RE ad idrogeno

- Disponibile con contratto di leasing commerciale in Giappone

2008 Premacy RE ibrida ad idrogeno

- Ha ottenuto l'approvazione governativa per le prove su strade aperte al pubblico