



Comunicato stampa N. 133/11

San Donato Milanese, 30 agosto 2011

## **Alla ricerca di un altro grammo...**

BMW EfficientDynamics implica una ricerca continua. L'emissione dei gas di scarico offre il massimo potenziale per il futuro

**Monaco.** Anche il più efficiente motore a combustione interna può convertire soltanto un terzo dell'energia derivata dai carburanti fossili in energia cinetica meccanica necessaria per spingere un veicolo a motore. Negli ultimi anni, BMW EfficientDynamics ha fatto grandi passi avanti nell'efficienza dei motori; per esempio, con tecnologie come l'inyección directa del carburante, la fasatura variabile delle valvole, turbocompressori mossi dai gas di scarico, la rigenerazione dell'energia frenante e la funzione Auto Start Stop. Tuttavia, anche con questi accorgimenti circa il 60 per cento dell'energia generata viene ancora perduta, di cui la metà in forma di emissione di gas di scarico e l'altra metà come calore assorbito dal sistema refrigerante del motore. Trovare metodi per recuperare questa energia calorica perduta rappresenta uno dei principali obiettivi perseguiti dagli ingegneri che lavorano su BMW EfficientDynamics per il futuro. È per questo motivo che il BMW Group è coinvolto in diversi progetti, ciascuno dei quali con un approccio differente per cercare di utilizzare l'energia calorica dissipata, e a diversi livelli – nella ricerca, nella pre-produzione e nello sviluppo di serie. Tra le innovazioni più promettenti vi sono il "turbosteamer", il generatore termoelettrico, l'incapsulamento del motore e uno scambiatore del calore di scarto per il riscaldamento dell'olio.

I progetti Turbosteamer e Generatore Termoelettrico (TEG) sono incentrati sulla generazione di corrente elettrica dal calore inutilizzato per migliorare l'efficienza globale del motore, ma, ogni progetto segue un approccio ed una tempistica differenti. C'è un grande potenziale per un considerevole risparmio di carburante se l'energia elettrica richiesta da tutti i sistemi di bordo di un'automobile può essere prodotta sfruttando il calore inutilizzato invece di affidarsi soltanto al generatore del veicolo. Questa rappresenta un'altra pietra miliare dietro la filosofia di BMW EfficientDynamics per raggiungere una maggiore potenza e prestazioni ed allo stesso tempo ridurre le emissioni ed i consumi di carburante.

### **BMW Turbosteamer – modellato su una centrale elettrica**

Nel Progetto Turbosteamer, specialisti di ricerca e di tecnologia del BMW Group stanno lavorando su un sistema di recupero del calore basato sul principio del vapore.

Il processo inteso a recuperare energia dal calore inutilizzato viene già applicato su larga scala nei moderni impianti di generazione di elettricità: grandi centrali elettriche alimentate dal gas e dal vapore abbinano i principi di una turbina a gas e di un circuito a vapore per ottenere un livello di efficienza significativamente maggiore. Il processo a turbine a gas rappresenta la prima fase della conversione energetica e serve, nella seconda fase, come fonte di calore per il ciclo a vapore.

Il Turbosteamer BMW è basato su questo metodo di generazione elettrica stazionaria in due fasi, ma le sue dimensioni ed il suo design sono ridotti per creare un componente che si presta all'utilizzo nei moderni motori delle automobili.

Società  
BMW Italia S.p.A.

Società del  
BMW Group

Sede  
Via della Unione  
Europea, 1  
I-20097 San Donato  
Milanese (MI)

Telefono  
02-51610111

Telefax  
02-51610222

Internet  
[www.bmw.it](http://www.bmw.it)  
[www.mini.it](http://www.mini.it)

Capitale sociale  
5.000.000 di Euro i.v.

R.E.A.  
MI 1403223

N. Reg. Impr.  
MI 187982/1998

Codice fiscale  
01934110154

Partita IVA  
IT 12532500159

## **Il Turbosteamer di prima generazione – un approccio massimalista**

I ricercatori hanno dimostrato la fattibilità di questa tecnologia nel dicembre 2005 con la presentazione del turbosteamer di prima generazione, basata su un approccio massimalista: avevano progettato un sistema a doppio ciclo. L'elemento primario era un circuito ad alta temperatura che utilizzava uno scambiatore di calore per recuperare l'energia dai gas di scarico del motore. Il tutto veniva collegato ad un circuito secondario che recuperava calore dal sistema di raffreddamento del motore, unendo questo calore con quello a temperature maggiori proveniente dal circuito primario per creare un calore a temperature più basse.

Quando questo progetto venne provato in laboratorio sui motori quattro cilindri a benzina prodotti all'epoca dalla BMW, si dimostrò che il sistema doppio migliorava le prestazioni di quei motori del 15 per cento.

## **Il Turbosteamer di oggi: più piccolo e più semplice**

Per sviluppare ulteriormente il sistema al fine di utilizzarlo nella produzione di serie, si è rivolta l'attenzione alla riduzione delle dimensioni dei componenti e a rendere il sistema più semplice, il tutto per migliorare le sue dinamiche e per ottenere un rapporto cost-benefit ottimizzato. Quindi i ricercatori si sono concentrati sulla progettazione di un componente dotato soltanto di un circuito ad alta temperatura.

“Uno scambiatore di calore recupera il calore dallo scarico del motore e questa energia viene utilizzata per riscaldare un liquido posto sotto alta pressione, il quale viene poi trasformato in vapore per spingere una turbina ad espansione che genera energia elettrica dal calore recuperato”, spiega Jürgen Ringler, Team Leader per i Convertitori di Energia Termica del BMW Group Research & Technology. Per l'ultima generazione del Turbosteamer, gli ingegneri hanno sviluppato un'innovativa turbina ad espansione basata sul principio della turbina ad impulsi che ha offerto molti vantaggi in termini di costo, peso e dimensioni rispetto alle concezioni precedenti; e questi sono fattori di grande importanza quando si tratta della produzione in serie.

“Abbiamo fatto grandi progressi verso il nostro obiettivo originario, che era quello di sviluppare un sistema pronto per la produzione in serie nel giro di una decina d'anni. Quando sarà completato, questo sistema peserà soltanto 10/15 kg e sarà in grado di fornire tutta l'energia elettrica richiesta da un'automobile alla velocità di crociera in autostrada o sulle strade di campagna”, dice Ringler. In queste condizioni, gli sviluppatori sono sicuri che il guidatore medio sarà in grado di ridurre i consumi di carburante anche del 10 per cento durante i viaggi prolungati.

## **L'integrazione iniziale di un sistema dimostrativo nella BMW Serie 5 berlina**

Tutti i componenti del sistema sviluppati sul banco di prova sono stati configurati per formare un modulo che può essere integrato in un veicolo. Operazione riuscita con l'installazione di un sistema dimostrativo in una BMW Serie 5 berlina.

## **Generatore termoelettrico**

Si è fatto un notevole progresso anche nel progetto di un Generatore Termoelettrico (TEG) che punta sulla produzione in serie di un componente atto a risparmiare energia. I due sistemi alternativi sviluppati finora differiscono per quanto riguarda il loro posizionamento nel veicolo: un'unità è progettata per il sistema di scarico, mentre l'altra è destinata al sistema di ricircolo dei gas di scarico. La fase di sviluppo delle unità da integrare nel sistema di scarico ha portato a notevoli miglioramenti, soprattutto in termini di peso e di dimensioni.

## **L'elettricità ottenuta dal calore superfluo – una soluzione dell'era spaziale**

Il generatore termoelettrico converte il calore direttamente in elettricità. Gli ingegneri del BMW Group hanno, in pratica, raffinato una tecnologia che è utilizzata da più di quarant'anni dalla NASA, l'agenzia aeronautica e spaziale degli Stati Uniti, per spingere le sonde spaziali. Il principio che guida questa tecnologia, conosciuto come Effetto Seebeck, stabilisce che un voltaggio elettrico può essere generato tra due semiconduttori termoelettrici se essi hanno temperature diverse. Poiché il grado percentuale di efficienza dei generatori termoelettrici (TEG) era piuttosto basso, questa tecnologia veniva considerata non adatta per le applicazioni automobilistiche. Tuttavia, negli ultimi anni, progressi nel settore delle ricerche sui materiali hanno portato a scoperte che hanno migliorato le prestazioni dei moduli TEG.

### **Un principio – tre generazioni**

Il primo passo intrapreso dagli ingegneri è stato di integrare un generatore termoelettrico nel sistema di scarico per generare corrente elettrica. Il primo di tali sistemi è stato mostrato al pubblico nel 2008 ed esso produceva un massimo di 200 watt, margine relativamente basso in termini di potenza elettrica. Ma l'utilizzo di nuovi materiali e miglioramenti nel peso e nelle dimensioni dei TEG hanno portato rapidamente a nuovi sviluppi, in modo tale che l'ultima generazione di TEG installati nel sistema di scarico è in grado di generare 600 watt di potenza elettrica e non passerà molto tempo prima del raggiungimento dell'obiettivo di 1.000 watt, man mano che la ricerca va avanti. L'attuale prototipo – una BMW X6 – è stato costruito come parte di un progetto di sviluppo finanziato dal Dipartimento statunitense dell'energia.

In seguito, nel 2009, il BMW Group ha presentato uno sviluppo alternativo nell'ambito di questo progetto. Invece di installare il TEG come modulo separato nel sistema di scarico sotto il veicolo, gli ingegneri hanno deciso di integrare il TEG nel radiatore del sistema di ricircolo dei gas di scarico. In questa configurazione, test con clienti hanno mostrato che si possono generare 250 watt mentre, allo stesso tempo, le emissioni di CO<sub>2</sub> ed i consumi di carburante vengono ridotti del 2 per cento.

Inoltre, questo sistema di recupero di energia offre alcuni ulteriori e interessanti vantaggi, come quello di fornire riscaldamento al motore o all'abitacolo con calore in più nelle partenze a freddo. Il generatore termoelettrico è la controparte ideale per la Rigenerazione dell'Energia Frenante di BMW EfficientDynamics. Mentre i freni producono energia durante la decelerazione e la fermata, il TEG funziona al meglio quando la guida è veramente entusiasmante, cioè durante l'accelerazione. I ricercatori prevedono che i TEG porteranno in futuro a risparmi sui consumi fino al 5 per cento nelle reali condizioni di guida quotidiana.

## **L'abbinamento ideale: la gestione del calore e BMW EfficientDynamics**

Mentre alcune caratteristiche di BMW EfficientDynamics, come la rigenerazione dell'energia frenante o la funzione Auto Start Stop, aiutano a ridurre i consumi quando si decelera o durante periodi di funzionamento al minimo, una gestione intelligente del calore può fare la stessa cosa durante l'accelerazione e la guida normale. In futuro, anche prima di avviare il motore, l'isolamento e l'incapsulamento del vano motore assicureranno che la temperatura della trasmissione venga stabilizzata dal calore residuo, abbreviando così la fase di partenza a freddo. Uno scambiatore di calore sui gas di scarico aiuterà anch'esso a mantenere caldo l'olio del cambio, riducendo così l'attrito ed anche il consumo di carburante. Un TEG o un turbosteamer forniranno ai sistemi elettrici del veicolo un ampio margine di potenza elettrica, offrendo vantaggi proprio quando è più necessario – cioè mentre si gode il piacere di guida.

A seconda del veicolo e delle abitudini di guida, la gestione del calore può offrire benefici misurabili per specifici scenari di guida. Sia per la guida su brevi che su lunghi percorsi, vari elementi possono ridurre i consumi di carburante. L'isolamento del vano motore, il riscaldamento dell'olio del cambio con scambiatori di calore installati sui sistemi di scarico dei motori a benzina, o la funzione di riscaldamento dello scambiatore di calore di scarico per motori diesel sono tutte soluzioni ben adatte ai veicoli che vengono guidati principalmente su breve distanze. Durante percorrenze più lunghe, il generatore termoelettrico o turbosteamer valorizza ulteriormente il risultato. E, utilizzando effetti di sinergia, la gestione del calore giocherà in futuro un importante ruolo nella riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Per ulteriori informazioni:

Alessandro Toffanin  
Product Communications Specialist  
Tel. 02.51610.308 Fax 02.51610.416  
E-mail: alessandro.toffanin@bmw.it

Media website: [www.press.bmwgroup.com](http://www.press.bmwgroup.com) (comunicati e foto) e <http://bmw.lulop.com> (filmati)

### **BMW Group**

Il BMW Group, con i marchi BMW, MINI, Husqvarna e Rolls-Royce, è uno dei costruttori di automobili e motociclette di maggior successo nel mondo. Essendo un'azienda globale, il BMW Group dispone di 25 stabilimenti di produzione dislocati in 14 paesi e di una rete di vendita diffusa in più di 140 nazioni.

Il BMW Group ha raggiunto nel 2010 volumi di vendita di 1,46 milioni di automobili e oltre 110.000 motociclette nel mondo. I profitti lordi per il 2010 sono stati di 4,8 miliardi di Euro, il fatturato è stato di 60,5 miliardi di Euro. La forza lavoro del BMW Group al 31 dicembre 2010 era di circa 95.500 associati.

Il successo del BMW Group è fondato su una visione responsabile e di lungo periodo. Per questo motivo, l'azienda ha sempre adottato una filosofia fondata sulla eco-compatibilità e sulla sostenibilità all'interno dell'intera catena di valore, includendo la responsabilità sui prodotti e un chiaro impegno nell'utilizzo responsabile delle risorse. In virtù di questo impegno, negli ultimi sette anni, il BMW Group è stato riconosciuto come leader di settore nel Dow Jones Sustainability Index.