

BMW Group Innovation Day 2012: Efficient Dynamics Indice.



1. BMW Group Innovation Day 2012: Efficient Dynamics.	
La nuova famiglia di motori BMW Group Efficient Dynamics, Preview Assistant del cambio ed altri interventi (Versione riassuntiva).	2
2. Introduzione. Efficient Dynamics: da anni sinonimo di progresso.	
Al vertice grazie alla riduzione del consumo di carburante e all'aumento della dinamica.	8
3. BMW Group Innovation Day 2012: Efficient Dynamics.	
(Versione integrale)	10
3.1 La nuova famiglia di motori BMW Group Efficient Dynamics. Tecnologie di propulsione del futuro, nuova famiglia di motori e propulsore BMW TwinPower Turbo da 1 500 cm ³	10
3.2 Guida lungimirante: un carattere che offre maggiore dinamica, riduzione del consumo: il propulsore apprende a "guardare avanti".	16
3.3 Gestione intelligente dell'energia. Pompa di calore, superfici di riscaldamento ad infrarossi, regolazione delle prese d'aria.	20



1. BMW Group Innovation Day 2012: Efficient Dynamics. (Versione riassuntiva)

- Con la strategia di sviluppo Efficient Dynamics il BMW Group assume il ruolo di precursore in tutta l'industria automobilistica.
- Focalizzazione sull'intera flotta: il BMW Group continua a sviluppare Efficient Dynamics e lavora intensamente su tecnologie innovative.
- La famiglia di motori BMW Group Efficient Dynamics: realizzazione di una famiglia di motori completamente nuova a tre, quattro e sei cilindri, equipaggiati con la tecnologia BMW TwinPower Turbo.
- Preview Assistant del propulsore: il propulsore apprende a "vedere" utilizzando i dati della navigazione; una soluzione già di serie nella nuova BMW Serie 7.
- Gestione intelligente dell'energia: la pompa di calore, le superfici di riscaldamento ad infrarossi e la regolazione delle prese d'aria della seconda generazione contribuiscono a risparmiare dell'energia.

Dal 2007 il BMW Group dispone della strategia di sviluppo Efficient Dynamics, un concetto che ha riscosso grandi successi nella riduzione del consumo di carburante e delle emissioni. Efficient Dynamics abbraccia tutti i settori dello sviluppo automobilistico. In questo ambito, il BMW Group lavora intensamente sull'elettrificazione dei propulsori delle future automobili, anche se a medio termine il motore a combustione interna resterà il propulsore standard per i modelli costruiti in grandi volumi. L'obiettivo è di ridurre progressivamente il consumo di carburante di tutte le automobili del BMW Group.

Nuova famiglia di motori BMW Group Efficient Dynamics equipaggiata con la tecnologia BMW TwinPower Turbo.

Sulla base di quanto illustrato sopra, il BMW Group ha deciso di sviluppare una famiglia di motori completamente nuova. Da un lato è previsto un utilizzo ancora più efficiente dell'attuale tecnologia di punta TwinPower Turbo, dall'altro lato la nuova famiglia di motori permetterà di realizzare un grado di utilizzo di componenti identici finora mai raggiunto. Il primo rappresentante della nuova generazione di motori sarà

un modernissimo propulsore BMW TwinPower Turbo da 1 500 cm³ che verrà lanciato l'anno prossimo.

Già oggi, la tecnologia BMW TwinPower Turbo viene applicata a motori a benzina e diesel di dimensioni e potenza differenti. Questi propulsori sono molto apprezzati sia dai clienti che dagli esperti di tecnica automobilistica, come dimostrano numerosi premi ed onorificenze. Degli esempi attuali sono il quattro cilindri a benzina dalla cilindrata di 1 600 e 2 000 cm³, oppure il modello top di gamma del sei cilindri a gasolio e il propulsore diesel da 3 000 cm³ con sovralimentazione tri-turbo.

La tecnologia BMW TwinPower Turbo riunisce il comando del carico variabile, l'iniezione diretta di carburante e la sovralimentazione turbo in una combinazione specifica per ogni singolo motore, così da aumentarne sia l'efficienza che il dinamica. La caratteristica principale dei motori endotermici è il comando valvole variabile VALVETRONIC. Il sistema, comparabile a un dimmer della luce, funziona praticamente senza produrre delle perdite e serve simultaneamente tutti i cilindri, assicurando così dei valori di consumo del carburante e delle emissioni particolarmente bassi. Oltre ad offrire molti vantaggi a livello di rendimento, il sistema migliora la rapidità di riposta del motore.

Con il lancio della nuova famiglia di motori Efficient Dynamics la tecnologia TwinPower Turbo diviene praticamente il denominatore comune di tutti i propulsori a benzina e diesel del marchio. L'elevato numero di componenti identici all'interno della famiglia di motori garantirà lo sviluppo futuro dell'intera gamma di motorizzazioni. Inoltre, il BMW Group crea le premesse per offrire una gamma nuovamente cresciuta di varianti di carrozzeria. Grazie al nuovo concetto di motori, sarà possibile realizzare dei notevoli risparmi a livello di costi di sviluppo, d'integrazione e di produzione, aumentando contemporaneamente la qualità.

La base della nuova famiglia di motori sono dei moduli dei cilindri ottimizzati dalla cilindrata unitaria di circa 500 cm³ che rappresentano il valore ottimale a livello di rendimento termico, di silenziosità di esercizio e di briosità nell'applicazione automobilistica. Grazie ai nuovi propulsori a tre, quattro e sei cilindri, il BMW Group coprirà un campo di cilindrata dai 1 500 ai 3 000 cm³, disponendo così di un portafoglio composto da modelli con elevati volumi di produzione.

La nuova famiglia di motori celebra la propria anteprima con un propulsore sovralimentato a tre cilindri dalla cilindrata di 1 500 cm³. Il motore in linea dall'architettura compatta è dotato dello stesso dna del famoso sei cilindri in linea ed affascina per una straordinaria silenziosità di esercizio. Con il nuovo propulsore il BMW Group completa la propria gamma di motorizzazioni verso il basso. Il nuovo sistema modulare di costruzione di motori è caratterizzato da numerosi componenti comuni, utilizzati sia nei propulsori a benzina che diesel. Complessivamente, la quota dei componenti identici montati nei motori con lo stesso processo di combustione salirà fino al 60 per cento, mentre i componenti identici utilizzati sia nei motori a benzina che diesel raggiungeranno il 40 per cento circa. In futuro, i motori a benzina e diesel verranno costruiti sulla stessa linea, così da aumentare nuovamente la flessibilità della produzione.

Funzioni di guida lungimirante ottimizzano la vettura.

Oltre al perfezionamento dei singoli componenti, il BMW Group lavora anche su soluzioni nuove per abbassare i valori di consumo di carburante e delle emissioni ed aumentare contemporaneamente la dinamica delle vetture. Un esempio è costituito dalla previsione della situazione di guida imminente. Analogamente ad un automobilista esperto che percorre la sua "strada abituale", anche delle soluzioni tecniche sono in grado di ottimizzare le singole funzioni e strategie di esercizio della vettura, a condizione che dispongano delle informazioni necessarie sulla situazione di guida che il conducente dovrà affrontare prossimamente. I dettagli necessari li forniscono l'elettronica di bordo e i numerosi dati rilevati dai sensori e, adesso, anche dal sistema di navigazione. Questo permette di sfruttare maggiormente il grande potenziale offerto dalle funzioni riunite sotto il tetto di Efficient Dynamics. Esempi di tecnologie con un alto valore utile per il cliente sono il Preview Assistant del propulsore e la funzione "veleggiare".

Adesso il cambio automatico è dotato di "occhi".

Grazie alla nuova gestione della propulsione con il Preview Assistant, anche il cambio automatico agisce in modo preventivo. L'elettronica utilizza i dati sul percorso forniti dal sistema di navigazione, ottimizzando così il controllo del cambio nelle situazioni di guida imminenti. Per esempio, il cambio riconosce una curva ancora prima che il conducente rilasci il pedale dell'acceleratore ed inserisce automaticamente la marcia giusta. La vettura percorre la curva a carico ridotto, migliorando inoltre l'accelerazione all'uscita.

Modo ECO PRO con Preview Assistant.

Nel modo ECO PRO, la nuova gestione della propulsione con il Preview Assistant consente di guidare in modo particolarmente economico. Nelle fasi di decelerazione il Preview Assistant fornisce al guidatore dei consigli per evitare delle frenate, energeticamente inefficienti, aiutandolo a risparmiare del carburante. Altre misure sviluppate per ridurre il consumo di carburante sono la guida nella modalità “veleggiare”, cioè la separazione del motore dalla catena cinematica, e la funzione itinerario ECO PRO che raccomanda al guidatore l’itinerario dal consumo di carburante più basso.

Efficient Dynamics risparmia energia in tutti i settori.

Il titolo “Gestione intelligente dell’energia” comprende una serie di progetti portati avanti dagli ingegneri del BMW Group per elaborare delle soluzioni nuove di riduzione del consumo di energia. Nelle vetture elettriche (BEV) e nelle automobili a tecnica ibrida del tipo plug-in (PHEV), ogni kilowatt (energia della batteria) di energia accumulata che può venire risparmiato nell’esercizio dei gruppi secondari resta a disposizione dell’elettromotore per la propulsione. Alcune delle tecniche sviluppate per ridurre il consumo di energia sono trasferibili anche alle vetture funzionanti con i tradizionali motori a combustione interna.

Pompa di calore: risparmiare fino al 50 percento dell’energia termica.

Una sfida particolare delle vetture BEV e PHEV è la produzione efficiente del potere calorifero necessario per riscaldare l’abitacolo. Se per il riscaldamento degli interni venisse utilizzata esclusivamente l’energia della batteria, il consumo energetico comprometterebbe seriamente l’autonomia della vettura. Grazie all’utilizzo di pompe di calore, in queste vetture è possibile realizzare un risparmio del 50 percento o più della potenza elettrica, a seconda della situazione di guida. Alla temperatura esterna di zero gradi Centigradi il vantaggio di autonomia può raggiungere il 30 percento, sempre a seconda del ciclo di guida.

Le superfici di riscaldamento ad infrarossi emettono un calore radiante “naturale”.

I sistemi di riscaldamento e gli impianti di climatizzazione usati nelle automobili moderne riscaldano l’aria dell’abitacolo che a sua volta cede il calore al guidatore e ai passeggeri. Le superfici di riscaldamento ad infrarossi trasformano invece l’energia in radiazione ad infrarossi che riscalda direttamente il corpo degli occupanti. L’effetto riscaldante si manifesta già un minuto dopo l’accensione del

riscaldamento. Inoltre, le superfici di riscaldamento ad infrarossi riscaldano l'abitacolo senza produrre correnti d'aria o rumore. Nel riscaldamento dell'abitacolo le moderne superfici di riscaldamento ad infrarossi rappresentano una soluzione completamente nuova che offre non solo il vantaggio di un basso fabbisogno energetico, ma anche di un sensibile aumento del comfort a bordo. In futuro, soprattutto nelle vetture elettriche (BEV) le superfici di riscaldamento ad infrarossi potranno offrire dei vantaggi a livello di efficienza, perché l'energia elettrica verrà utilizzata direttamente per riscaldare gli occupanti. Oltre a provvedere al riscaldamento veloce di guidatore e passeggeri, le superfici di riscaldamento a raggi infrarossi potranno servire come elemento supplementare per generare un'atmosfera di benessere a bordo. In questo contesto è ipotizzabile anche un sistema di regolazione separato, simile a quello del riscaldamento attuale dei sedili, che consentirà agli occupanti della vettura di variare il loro livello di comfort secondo le preferenze personali. Dato che ogni passeggero disporrà del proprio riscaldamento sarà possibile riscaldare in modo selettivo solo i sedili occupati e di ridurre così il consumo energetico.

La regolazione delle prese d'aria della seconda generazione è a funzionamento variabile.

Già dal 2003 la regolazione delle prese d'aria viene montata di serie in vari modelli BMW nell'ambito delle misure di Efficient Dynamics. Il sistema integrato tra l'entrata dell'aria di raffreddamento e il radiatore è composto da lamelle mobili che vengono chiuse in caso di necessità, così da migliorare l'aerodinamica della vettura. La seconda generazione di questa tecnica permette d'impostare vari livelli di apertura, così da controllare con maggiore flessibilità il volume d'aria di raffreddamento in entrata, tenendo conto del fabbisogno effettivo di raffreddamento. Di norma, le prese d'aria superiori sono chiuse e apportano dunque il contributo principale alla riduzione della resistenza aerodinamica. Complessivamente, la regolazione delle prese d'aria riduce il c_x dello 0,015 di questo valore esente da dimensione.

Ottimizzazione della temperatura di esercizio del motore ottimizzata.

In combinazione con il sistema di navigazione, la gestione preventiva del calore supporta il bilancio termico del motore attraverso la programmazione della temperatura del liquido di raffreddamento, così da ottimizzare nuovamente l'erogazione di potenza del motore e migliorare la sicurezza termica di esercizio.

La gestione dell'energia diventa un settore sempre più importante.

La gestione intelligente dell'energia è parte integrale della strategia Efficient Dynamics del BMW Group. L'obiettivo di risparmiare dell'energia in tutti i concetti automobilistici ed anche in tutti i componenti automobilistici resterà un tema prioritario anche in futuro.



2. Introduzione.

Efficient Dynamics: da anni sinonimo di progresso. Al vertice grazie alla riduzione del consumo di carburante e all'aumento della dinamica.

Con la strategia di sviluppo Efficient Dynamics il BMW Group dispone dalla primavera del 2007 del concetto più completo di riduzione coerente dei valori di consumo di carburante e delle emissioni. Come produttore di automobili premium di maggiore successo del mondo, l'azienda ha assunto il ruolo di precursore nell'introduzione di tecnologie innovative che supportano l'utilizzo responsabile delle risorse naturali. Già nel 2000 la sostenibilità venne definita come un principio fondamentale della filosofia aziendale. Da allora, la strategia Efficient Dynamics è il leitmotiv in tutti i campi dello sviluppo automobilistico.

I pilastri della strategia di sviluppo sono i motori endotermici a consumo di carburante ottimizzato e i cambi ad alto rendimento, lo sviluppo della tecnologia BMW ActiveHybrid i vari innovativi concetti di elettromobilità, nonché il lightweight design intelligente e l'ottimizzazione dell'aerodinamica. Già diversi anni fa il BMW Group aveva puntato sulle grandi innovazioni tecniche, divenendo così l'azienda automobilistica più sostenibile del mondo. L'obiettivo di sviluppo di ogni modello nuovo è di ridurre ulteriormente i valori di consumo di carburante e delle emissioni rispetto al modello precedente e di migliorarne contemporaneamente le prestazioni di guida.

Al centro delle soluzioni tecniche d'incremento dell'efficienza vi sono i modernissimi motori a benzina e diesel equipaggiati con la tecnologia BMW TwinPower Turbo, i cambi a rendimento ottimizzato, i gruppi secondari controllati in base al fabbisogno effettivo e l'introduzione della funzione start/stop automatico anche nelle vetture a cambio automatico. Inoltre, il consumo di carburante viene ulteriormente abbattuto grazie a una serie di misure come la Brake Energy Regeneration, la regolazione delle prese d'aria, l'indicatore del punto ottimale di cambiata, Electric Power Steering e i pneumatici a resistenza al rotolamento ridotta.

Grazie ad Efficient Dynamics, le vetture dei marchi BMW e MINI restano il parametro di riferimento del segmento premium nel campo della riduzione del consumo di carburante. Tra il 1995 e il 2008 il consumo di flotta è stato ridotto a livello europeo di oltre il 25 per cento. Il BMW Group è l'unica casa automobilistica nell'Associazione

europea di costruttori di automobili (ACEA) ad avere non solo rispettato l'autoimpegno ma ad avere realizzato un risultato superiore a quello concordato.

Negli ultimi 15 anni il BMW Group ha ridotto le emissioni di CO₂ della propria flotta di vetture nuove di circa il 30 per cento. All'inizio dell'anno la gamma di modelli dei marchi BMW e MINI includeva già 73 vetture dalle emissioni di CO₂ non superiori ai 140 grammi per chilometro con 30 modelli BMW dal valore delle emissioni non superiore ai 120 grammi per chilometro (07/2012).

Il BMW Group ha annunciato di ridurre entro il 2020 le emissioni di CO₂ di un ulteriore 25 per cento.



3. BMW Group Innovation Day 2012: Efficient Dynamics. (Versione integrale)

3.1 La nuova famiglia di motori BMW Group Efficient Dynamics: tecnologie di propulsione del futuro, nuova famiglia di motori con propulsore BMW TwinPower Turbo da 1 500 cm³.

Con la strategia di sviluppo Efficient Dynamics il BMW Group dispone già dalla primavera del 2007 del concetto più completo di riduzione coerente dei valori di consumo di carburante e delle emissioni nelle vetture di serie. Da allora, la strategia Efficient Dynamics è il leitmotiv in tutti i campi dello sviluppo automobilistico. Motori a benzina e diesel a consumo di carburante ottimizzato, cambi dal rendimento particolarmente elevato, gruppi secondari funzionanti in base al fabbisogno effettivo, lightweight design intelligente e una sofisticata aerodinamica ne sono gli elementi più importanti, come anche lo sviluppo della tecnologia BMW ActiveHybrid e di concetti innovativi di elettromobilità.

Il BMW Group promuove con coerenza l'elettrificazione delle proprie vetture perché riconosce in essa la tecnologia di propulsione del futuro, ma è dell'avviso che anche i sistemi di propulsione tradizionali offrono ancora dei grossi potenziali. A medio termine, il motore a combustione interna resterà la tecnologia di base del BMW Group e così il sistema di propulsione standard per le Serie attuali e future costruite in grandi volumi. Grazie alla tecnologia TwinPower Turbo, il BMW Group dispone già oggi di un concetto high-tech. Su questa base il BMW Group sviluppa una famiglia di motori completamente nuova, al fine di valorizzare il concetto con maggiore efficienza e utilizzare un numero di componenti comuni finora mai raggiunto. Il lancio sul mercato di nuovi modernissimi motori è previsto per l'anno prossimo. Il primo rappresentante di questa nuova generazione di motori endotermici sarà un sofisticatissimo motore a tre cilindri.

Tecnologia BMW TwinPower Turbo.

Un ruolo centrale nella riduzione dei valori di consumo di carburante e delle emissioni lo gioca la tecnologia BMW TwinPower Turbo che viene utilizzata già oggi in numerosi motori a benzina e diesel e verrà introdotta progressivamente in tutti i nuovi propulsori. Il termine "TwinPower" descrive la combinazione tra comando

variabile del carico e una modernissima tecnica d'iniezione di carburante. I componenti tecnici variabili sono il variatore di fase degli alberi a camme (Doppio) Vanos, il comando variabile delle valvole VALVETRONIC e la geometria variabile della turbina del turbocompressore nel motore diesel. Altri elementi importanti sono l'iniezione diretta di benzina High Precision Injection e nei motori diesel l'iniezione diretta Common-rail. Il terzo elemento del concetto high-tech è la sovralimentazione turbo. Per esempio, un motore BMW TwinPower Turbo può venire sovralimentato da un'unità turbo, da due turbocompressori, da un TwinScroll Turbo oppure da un tri-turbo. La caratteristica fondamentale dei motori a combustione interna resta invece il comando del carico esente da valvola a farfalla VALVETRONIC che distingue la tecnologia BMW TwinPower Turbo dai concetti della concorrenza. A differenza delle soluzioni tradizionali di controllo del carico, funzionanti con delle valvole a farfalla, il VALVETRONIC soddisfa la richiesta di potenza del guidatore variando la corsa delle valvole, che comporta dei vantaggi di efficienza dovuti proprio alle particolarità del sistema.

VALVETRONIC: comando valvole variabile al lato di aspirazione.

Con il comando valvole variabile VALVETRONIC, dal 2001 il BMW Group utilizza nei motori a benzina una tecnica innovativa di controllo del carico, funzionante senza la valvola a farfalla. Questo sistema di cui non dispone nessun concorrente viene ottimizzato continuamente e rappresenta la soluzione perfetta anche per il futuro sistema modulare di costruzione di motori. Il VALVETRONIC dell'ultima generazione utilizza una meccanica di altissima precisione composta da un albero eccentrico che varia la corsa della valvola al lato di aspirazione. Dato che la variazione della corsa della valvola avviene in continuo, durante l'esercizio normale del motore è possibile rinunciare alla tradizionale valvola a farfalla. L'effetto: dato che la regolazione del volume d'aria necessario avviene all'interno del motore, vengono minimizzate le perdite da strozzamento che si verificano durante il cambio di carica e, conseguentemente, cala anche il consumo di carburante. Contemporaneamente, il motore offre una migliore rapidità di risposta dato che l'esercizio senza farfalla avviene nelle valvole di aspirazione e, a differenza dei motori con controllo del carico tradizionale, a pressione ambientale, così che in caso di un improvviso cambio di carico richiesto dal guidatore non è necessario attendere il riempimento dei collettori di aspirazione con dell'aria fresca.

Un concetto valido per il futuro: ridurre invece di spegnere.

A differenza degli altri processi, i vantaggi del VALVETRONIC a livello di rendimento, di migliore rapidità di risposta e di formazione ottimizzata della coppia sono disponibili nell'intero arco di regime. Il comando del carico esente da farfalla agisce in modo simile a un dimmer per abbassare l'intensità della luce, cioè uniformemente su tutti i cilindri, senza compromettere la silenziosità di esercizio o le caratteristiche sonore del motore, e questo lo distingue dai sistemi che prevedono la disattivazione di singoli cilindri. Il concetto "Ridurre invece di spegnere" permette di realizzare dei valori di consumo di carburante e delle emissioni minimi, accompagnati dal massimo livello di dinamica, di comfort e di erogazione lineare di potenza. Inoltre, la tecnologia sviluppata da BMW è utilizzabile in motori di dimensioni e potenza differenti. Per il nuovo sistema modulare di costruzione dei motori ciò significa: il BMW Group è in grado di configurare sempre dei motori dalle dimensioni ottimali e di offrire la soluzione ideale per ogni applicazione.

Nuova famiglia di motori con motore BMW TwinPower Turbo da 1 500 cm³.

Dato che la tecnologia BMW TwinPower Turbo può venire utilizzata indipendentemente dalla cilindrata totale e dal numero di cilindri, essa è la soluzione ideale per la futura famiglia di motori Efficient Dynamics. Uno dei primi rappresentanti sarà il motore BMW TwinPower Turbo da 1 500 cm³. Il compatto motore in linea offre le famose caratteristiche di tutti i propulsori BMW e si distingue per un alto livello di dinamica e di efficienza. In più, il propulsore offre i tipici pregi di un tre cilindri, cioè un'elevata briosità, un'alta rapidità di risposta e una sonorità dinamica e sportiva.

Vantaggio a livello di consumo di carburante: leggero, compatto e ad attrito ridotto.

Grazie al proprio basso attrito interno, il motore BMW TwinPower Turbo da 1 500 cm³ riduce notevolmente i valori di consumo di carburante. I grandi intervalli di accensione permettono di adattare i cambi di carica con la massima precisione alle esigenze del guidatore. A questo scopo, il nuovo tre cilindri utilizza l'ultima generazione dell'iniezione diretta di carburante High Precision Injection e del comando valvole variabile VALVETRONIC.

“Un mezzo sei cilindri” con una notevole silenziosità di esercizio.

Le caratteristiche vibrazionali del motore esercitano un effetto positivo che si aggiunge al peso ridotto e alle dimensioni compatte. In questo campo il tre cilindri presenta degli elementi comuni con i motori sei cilindri in linea che sono esenti sia da forze d'inerzia libere che da coppie d'inerzia. Anche il tre cilindri è esente da forze d'inerzia di primo e secondo ordine; inoltre, la bassa coppia di rollio rispetto al motore a sei cilindri viene eliminata completamente da un albero di equilibratura. Grazie all'ammortizzatore delle vibrazioni torsionali realizzato con il principio del pendolo a forza centrifuga, il motore funziona con la massima regolarità anche a bassi regimi, assicurando così un elevato comfort di guida.

Sonorità del tre cilindri: dinamica ed emozionante.

L'esperienza di guida non è solo il risultato della briosità e della rapidità di risposta del motore, ma anche del suo suono emozionante. Dato che nel tre cilindri la frequenza del suono nel terminale aumenta ad una velocità del 50 per cento superiore a quella di un quattro cilindri, il motore viene percepito come molto brioso e sportivo.

La nuova famiglia di motori in dettaglio.

La base per la riduzione del consumo di carburante e delle emissioni di CO₂ è la futura strategia di motori del BMW Group. Già oggi, la tecnologia BMW TwinPower Turbo viene applicata in motori a benzina e diesel di dimensioni e potenza differenti. Con l'introduzione della nuova famiglia di motori Efficient Dynamics questa tecnologia diviene la caratteristica comune dei propulsori a tre, quattro oppure sei cilindri, funzionanti secondo i due principi di combustione. Grazie allo sviluppo coerente di componenti nuovi, utilizzabili sia per i propulsori a benzina che diesel, il BMW Group incrementa nuovamente il numero di componenti identici nella sua famiglia di motori. Questo permette di applicare oggi e in futuro delle soluzioni tecniche adatte a tutti i propulsori, indipendentemente dal numero di cilindri, dal principio di combustione e dalla potenza.

Il sistema modulare BMW per la costruzione di motori crea il massimo livello di sinergie.

La base della nuova famiglia di motori è un principio costruttivo unico, a configurazione in linea. Il motore di base è composto da moduli di cilindri dalla cilindrata unitaria di 500 cm³ che riflette il valore termodinamicamente ottimale per l'utilizzo nelle autovetture. Il nuovo tre cilindri ha conseguentemente una cilindrata di

1 500 cm³, il quattro cilindri di 2 000 cm³ e il sei cilindri di 3 000 cm³. La potenza di un cilindro dei motori a benzina varia tra i 30 e i 55 kW (a 60 – 80 Nm), quella di un diesel tra i 20 e i 43 kW (a 75 – 110 Nm).

Elevato numero di elementi comuni tra motori diesel e a benzina.

Altri elementi comuni tra i motori diesel e a benzina sono la distanza tra i cilindri, il basamento in alluminio, il concetto degli alberi di equilibratura, la configurazione delle catene della distribuzione, il layout delle viti della testata cilindri e il rivestimento di alta qualità delle canne dei cilindri. Complessivamente, la quota di componenti identici utilizzati nei motori funzionanti secondo lo stesso principio di combustione è del 60 per cento, mentre le concordanze costruttive tra motori a benzina e diesel sono del 40 per cento circa. Ulteriori vantaggi verranno realizzati attraverso la standardizzazione delle interfacce. Oltre alle sedi identiche dei supporti motore, gli elementi comuni principali saranno il collegamento al circuito di raffreddamento, la sezione di aspirazione e di scarico e l'impianto di riscaldamento e di climatizzazione. Rispetto ai modelli attuali il numero di varianti calerà a circa la metà. Infine, tutti i propulsori avranno lo stesso lato "freddo" di aspirazione e lato "caldo" dal quale fuoriusciranno i gas di scarico. Per questo motivo i motori a tre e a quattro cilindri della nuova famiglia saranno adatti al montaggio nei futuri modelli BMW e MINI sia in direzione longitudinale che trasversale.

Sviluppo efficiente, produzione flessibile, massima qualità.

Grazie al nuovo sistema modulare di costruzione motori, in futuro il BMW Group sarà in grado di costruire propulsori a tre, quattro e sei cilindri di vari livelli di potenza, adatti alla perfezione al rispettivo concetto automobilistico. Questo permetterà di realizzare dei volumi maggiori che determineranno a loro volta dei notevoli effetti di risparmio nello sviluppo e nella produzione. In più, l'alto numero di componenti comuni favorirà la costruzione di ulteriori varianti di motori, così da potere produrre anche a breve termine a costi ragionevoli anche dei volumi relativamente piccoli.

Per la prima volta negli stabilimenti di motori del BMW Group sarà possibile costruire sulla stessa linea i propulsori a benzina e diesel della nuova gamma di motori. Questo permetterà di reagire con maggiore flessibilità anche a improvvise variazioni della domanda o dell'andamento di mercato.

Il futuro è già iniziato.

L'architettura delle nuove Serie di modelli e dei nuovi motori è stata già definita. La nuova famiglia di motori BMW Group Efficient Dynamics consentirà di realizzare tutti i modelli nuovi previsti per i prossimi anni. Infatti, teoricamente la nuova famiglia di motori potrebbe mettere a disposizione dieci modernissimi propulsori a benzina e diesel a tre, quattro e sei cilindri, adatti ad essere montati in direzione longitudinale oppure trasversale.

3.2 Guida lungimirante: maggiore dinamica, riduzione del consumo: il propulsore apprende a “guardare avanti”.



Collegamento in rete intelligente:

Connected Drive meets Efficient Dynamics.

Adesso il sistema di controllo del propulsore è stato collegato in rete con il sistema di navigazione Professional. Grazie alle informazioni fornite dalla navigazione, la gestione del cambio e il Preview Assistant (vedi Serie 7) sono in grado di riconoscere l'andamento e il profilo della strada, salite e discese, ma anche i limiti di velocità e di considerarli nella selezione della marcia e nella decelerazione della vettura. Prima di eseguire una manovra di sterzo il sistema conosce anche il raggio della curva che sta per percorrere. A seconda della modalità di guida impostata con il rispettivo tasto di selezione (SPORT, COMFORT oppure ECO PRO), il Preview Assistant della propulsione predisponde la vettura in modo ideale per affrontare l'imminente situazione di guida, considerando ovviamente lo stile di guida preferito dal conducente.

Preview Assistant per la propulsione: il cambio automatico viene dotato di “occhi”.

Un guidatore esige da un cambio automatico che esso sia in grado di offrirgli uno stile di guida sia sportivo/dinamico che economico. Già oggi i cambi automatici BMW soddisfano le varie richieste dei conducenti mettendo a disposizione diversi programmi di cambiata, attivabili attraverso il tasto di selezione della modalità di guida. Il cambio esegue i cambi-marcia in modo veloce e sportivo, oppure in uno stile particolarmente confortevole oppure economico, in questo caso anticipando il passaggio alla marcia superiore a regimi motore ancora bassi. Il sistema resta sempre attivo perché funziona in base al programma selezionato, seguendo la posizione del pedale dell'acceleratore e considerando la resistenza all'avanzamento. In pratica, si tratta di un “componente cieco”. La nuova gestione preventiva della propulsione, il risultato di un lavoro coerente di sviluppo, dona degli occhi al cambio automatico che gli permettono di “vedere” la strada che sta per percorrere la vettura. Il sistema Preview Assistant della propulsione utilizza i dati sull'itinerario forniti dal sistema di navigazione per ottimizzare il controllo elettronico del cambio nell'affrontare le prossime situazioni stradali e di guida. Mettendo a disposizione un'alta rapidità di risposta, questo approccio favorisce da un lato uno stile di guida dinamico, dall'altro supporta anche la guida efficiente grazie al modo ECO PRO. Per esempio, il cambio “vede” già molto presto che la vettura percorrerà una rotatoria.

Il risultato: il sistema scala automaticamente la marcia, la vettura attraversa la rotatoria nella marcia adatta a basso carico e può accelerare comodamente all'uscita dalla rotatoria.

Dinamica allo stato puro: grazie al Preview Assistant della propulsione, sempre in viaggio con il rapporto giusto.

Se per esempio il conducente ha impostato con il tasto di selezione della modalità di guida la taratura Sport, il Preview Assistant del cambio utilizza le informazioni del sistema di navigazione per attuare una strategia di cambiata particolarmente dinamica. Se la vettura viaggia su una strada extraurbana e si sta avvicinando a una curva, il cambio automatico scala la marcia al rapporto ottimale, sfruttando l'effetto frenante del motore. Tutte le manovre di cambio-marcia sono concluse poco prima di entrare in curva. La prossima curva viene riconosciuta come curva successiva. Il sistema identifica il raggio della curva e permane nella marcia ottimale, così che nella guida in curva è a disposizione una maggiore coppia di trascinamento.

Conseguentemente, una riserva superiore di forza motrice è disponibile per l'accelerazione, così da evitare delle cambiate superflue o dei cambi-marcia frequenti tra le singole curve. La precisione di questa strategia di cambiata riduce il lavoro del conducente ed aumenta contemporaneamente la dinamica e l'esperienza di guida. Il Preview Assistant del cambio funziona in modo analogo anche quando la vettura deve affrontare una rotatoria, un incrocio oppure una diramazione.

Il Preview Assistant del cambio reagisce anche a segnali degli indicatori laterali di direzione, indipendentemente dall'andamento dell'itinerario.

Modo ECO PRO: massima efficienza premendo un pulsante.

Nel modo ECO PRO sono attive contemporaneamente numerose funzioni che consentono, a seconda dello stile di guida personale, di realizzare dei potenziali di risparmio fino al 25 per cento. Ad esempio, il sistema di navigazione visualizza un itinerario ECO PRO ed informa il guidatore sul risparmio di carburante calcolato. A richiesta, il Preview Assistant fornisce anche dei suggerimenti per aumentare l'efficienza durante la guida. Ulteriori misure d'incremento dell'efficienza sono la modalità "veleggiare", cioè quando il motore e la catena cinematica vengono separati, nonché la registrazione e la valutazione degli itinerari percorsi con il cosiddetto ECO PRO Analyser.

Preview Assistant ECO PRO: sempre un passo avanti.

Una delle funzionalità ampliate del modo ECO PRO è il Preview Assistant che funziona in collegamento con il sistema di navigazione Professional e riconosce tempestivamente le particolarità della strada, fornendo al conducente dei suggerimenti per una guida a basso consumo di carburante. Il sistema considera gli elementi o eventi imminenti che renderanno necessaria una riduzione della velocità. Il Preview Assistant considera i limiti di velocità, le curve, l'inizio di centri abitati, rotonde, svolte e uscite autostradali. Un'indicazione nella strumentazione combinata e/o nel display d'informazione consente al guidatore di reagire in modo adeguato. Il Preview Assistant permette inoltre di utilizzare in modo ottimale l'energia cinetica della vettura.

ECO PRO permette di “veleggiare”: avanzare anche senza la potenza del motore.

La nuova modalità di guida che permette “veleggiare”, cioè di avanzare solo con l'energia cinetica della vettura ad una velocità tra i 50 km/h e i 160 km/h, separa il motore a combustione interna nelle fasi di rilascio. Non appena il conducente rilascia il pedale dell'acceleratore, la vettura avanza senza alcun influsso della coppia di trascinamento del motore, con una netta riduzione della decelerazione e il motore funzionante al minimo, diminuendo anche il consumo di carburante. Questo permette di utilizzare l'energia cinetica della vettura, dunque lo “slancio” e, in combinazione con una guida lungimirante e il Preview Assistant, di realizzare un risparmio del consumo di carburante fino al 5 per cento. La funzione “veleggiare” viene visualizzata nella strumentazione combinata e nel display d'informazione, ma è anche disattivabile. Al momento in cui il guidatore preme il pedale del freno viene ripristinato l'accoppiamento tra motore e cambio automatico e la vettura decelera in fase di rilascio. Un eventuale eccesso di energia frenante viene recuperato ed accumulato nella batteria.

Itinerario ECO PRO: a destinazione lungo la strada più conveniente.

Oltre all'itinerario più veloce o più corto, il sistema di navigazione Professional offre al guidatore anche la strada a destinazione più conveniente a livello di consumo di carburante. Per potere usufruire del potenziale di risparmio di itinerario ECO PRO deve essere attivo il modo ECO PRO. Il sistema propone un itinerario tenendo conto della situazione momentanea del traffico e del profilo del percorso. Lo scopo del calcolo è la riduzione del consumo di carburante minimizzando l'aumento della durata del viaggio. Grazie al nuovo sistema il guidatore gode adesso della possibilità

di valutare se egli è pronto ad accettare una durata più lunga del viaggio per ridurre il consumo di carburante. L'effetto di risparmio realizzabile in ogni percorso viene visualizzato in percento. In caso di coda il sistema propone degli itinerari alternativi. Nel calcolo viene considerato anche lo stile di guida personale del conducente. A questo scopo la vettura elabora i dati di consumo della vettura in varie situazioni di guida.

ECO PRO Analyser: sapere e visualizzare che cosa succede.

L'ECO PRO Analyser offre al guidatore la possibilità di analizzare il proprio stile di guida attraverso l'applicazione ufficiale gratuita BMW Connected. L'app gli permette di trasmettere comodamente al suo iPhone gli ultimi viaggi registrati. Una scala di valutazione a stelle gli indica il livello di efficienza della sua guida. Questo rende più trasparente il comportamento di guida personale e contribuisce a viaggiare con maggiore attenzione al consumo.

ECO PRO Efficiencytainment: risparmiare diventa un divertimento.

Grazie alle funzioni illustrate sopra il guidatore può decidere liberamente quali potenziali di risparmio utilizzare. Soprattutto la gestione della propulsione con il Preview Assistant contribuisce notevolmente a scoprire nuovi potenziali di risparmio. Il modo ECO PRO permette di ridurre il consumo di carburante fino al 20 per cento attraverso il comportamento di guida personale. La gestione intelligente della propulsione con la possibilità di "veleggiare", il Preview Assistant e l'itinerario ECO PRO possono abbassare il consumo fino al 5 per cento. Già nel 2007 Efficient Dynamics e il suo pacchetto di misure di riduzione coerente del consumo di carburante e delle emissioni sono stati premiati con il "Grünes Lenkrad" (Volante verde).



3.3 Gestione intelligente dell'energia: pompa di calore, superfici di riscaldamento ad infrarossi, regolazione delle prese d'aria.

La strategia Efficient Dynamics del BMW Group realizza la riduzione del consumo di carburante e il conseguente calo delle emissioni di CO₂, accompagnati dal contemporaneo aumento delle prestazioni di guida, attraverso una serie di soluzioni tecniche. Nelle vetture esclusivamente elettriche (BEV) o nelle automobili con tecnica ibrida plug-in (PHEV) l'obiettivo primario della strategia Efficient Dynamics è di aumentare l'autonomia nella modalità di guida elettrica. Il motto "Gestione intelligente dell'energia" riunisce il lavoro degli ingegneri del BMW Group che studiano numerose soluzioni di riduzione del consumo di carburante a bordo di una vettura elettrica o di un'automobile ibrida plug-in. Ogni kilowatt di energia accumulata che può venire risparmiata nell'esercizio dei gruppi secondari resta a disposizione dell'elettromotore ed aumenta l'autonomia della vettura. Una parte di queste tecniche sarà trasferibile anche alle future vetture equipaggiate con motore endotermico.

Una sfida particolare nelle vetture BEV e PHEV consiste nel mettere a disposizione in modo efficiente il potere calorifero necessario per riscaldare gli interni della vettura quando la temperatura esterna è bassa. Per potere riservare l'energia della batteria dell'automobile soprattutto all'alimentazione della vettura, l'abitacolo viene riscaldato con il supporto della tecnica delle pompe di calore, note dall'edilizia abitativa. Al fine di potere sfruttare veramente il vantaggio del maggiore rendimento della pompa di calore rispetto al riscaldamento elettrico a batteria, questa tecnica deve funzionare in modo affidabile a tutte le condizioni di guida.

Il principio della pompa di calore è stato conservato.

In modo analogo al riscaldamento degli edifici, la pompa di calore utilizza nell'automobile il calore dell'ambiente circostante, in questo caso il calore dell'aria. Il compressore del climatizzatore comprime il liquido di raffreddamento, elevandone il livello termico. Per l'utilizzo nell'abitacolo di un'automobile deve essere possibile raffreddare l'aria, riscaldarla e deumidificarla. A questo scopo il circuito di raffreddamento esistente viene ampliato di una serie di componenti e sistemi di regolazione supplementari. Un sistema intelligente di gestione termica della vettura consente di utilizzare come fonte di calore non solo l'aria esterna ma anche il calore dissipato della vettura.

Il risparmio possibile raggiunge il 50 percento dell'energia necessaria per il riscaldamento.

I guidatori delle future vetture BEH del BMW Group si attenderanno dall'impianto di climatizzazione della loro vettura le stesse prestazioni messe a disposizione da un'automobile ad alimentazione tradizionale. Questo include la diffusione d'aria a temperature differenti nelle varie zone dell'abitacolo. La pompa di calore permette di realizzare anche questa funzione di comfort. Utilizzando una pompa di calore, nelle BEV e nelle PHEV sarà possibile risparmiare circa il 50 percento del potere calorifero necessario per riscaldare l'abitacolo. Grazie al calore "gratuito" fornito dall'ambiente circostante, il riscaldamento elettrico dovrà produrre una potenza inferiore. A una temperatura esterna di 0 gradi Centigradi e a seconda del ciclo di guida il risultante vantaggio a livello di autonomia varierà tra il 10 e il 30 percento. Attualmente non è previsto l'utilizzo del sistema nelle vetture equipaggiate con sistema di propulsione tradizionale.

Le superfici di riscaldamento ad infrarossi possono contribuire al risparmio energetico.

"La gestione intelligente dell'energia" nell'ambito della strategia Efficient Dynamics include la riduzione del consumo di energia soprattutto nei gruppi secondari di un'autovettura. Nel campo del riscaldamento dell'automobile le moderne superfici di riscaldamento a raggi infrarossi rappresentano una soluzione nuova che promette non solo un minore fabbisogno energetico ma anche un sensibile incremento del comfort a bordo. I sistemi di riscaldamento o impianti di climatizzazione diffusi attualmente nelle autovetture riscaldano l'aria dell'abitacolo della vettura che a sua volta cede il proprio calore al guidatore e ai passeggeri. Nelle superfici di riscaldamento ad infrarossi l'energia viene trasformata in radiazione ad infrarossi che riscalda direttamente il corpo degli occupanti.

Le superfici di riscaldamento ad infrarossi cedono un calore radiante "sano".

Il calore radiante emesso dalle superfici di riscaldamento ad infrarossi trasmette una sensazione di benessere, simile al calore emesso da un caminetto e comparabile al calore terapeutico di una lampada ad infrarossi. Nell'applicazione automobilistica le superfici di riscaldamento ad infrarossi offrono anche una serie di vantaggi supplementari. L'effetto riscaldante è percepibile già un minuto dopo l'attivazione del sistema, un grande vantaggio in inverno. Inoltre, il riscaldamento funziona senza produrre delle correnti d'aria o del rumore. In più, è possibile focalizzare con

precisione il potere calorifero. Quando il guidatore viaggia senza passeggeri, sarebbe ipotizzabile di concentrare il potere calorifero su di lui, così da aumentare l'efficienza. Attualmente è possibile integrare delle superfici di riscaldamento ad infrarossi nei pannelli interni delle porte, nel vano gambe e in singole sezioni della plancia portastrumenti.

L'utilizzo pratico di superfici di riscaldamento ad infrarossi nel futuro.

Le superfici di riscaldamento ad infrarossi sono pensabili come integrazione del sistema di riscaldamento tradizionale. Soprattutto nella fase di riscaldamento della vettura l'effetto veloce dei raggi infrarossi costituisce un grande vantaggio. Inoltre è pensabile una regolazione separata, analoga a quella del riscaldamento dei sedili, così da consentire agli occupanti della vettura di ottimizzare il loro comfort personale. Le superfici di riscaldamento ad infrarossi possono offrire dei vantaggi a livello di efficienza, soprattutto nelle vetture elettriche (BEV) dato che in mancanza di un motore endotermico l'energia elettrica deve venire usata comunque per il riscaldamento degli interni.

La regolazione delle prese d'aria riduce la resistenza aerodinamica.

Una misura di Efficient Dynamics integrata già da tempo in vari modelli è la regolazione delle prese d'aria. In linea di principio, le aperture dell'aria di raffreddamento peggiorano l'aerodinamica di una vettura. La regolazione delle prese d'aria compensa questo svantaggio attraverso delle lamelle regolabili, inserite tra l'apertura della presa d'aria e il radiatore. Quando il motore e gli altri gruppi costruttivi richiedono solo un basso livello di raffreddamento, le prese d'aria restano chiuse. Grazie al conseguente miglioramento dell'aerodinamica, è possibile ridurre il consumo di carburante e i fastidiosi rumori esterni.

La nuova regolazione delle prese d'aria della seconda generazione è a funzionamento variabile.

Già nel 2003 dietro il doppio rene della BMW Serie 5 vennero montate delle prese d'aria. Dal 2007 la regolazione delle prese d'aria della prima generazione viene utilizzata in vari modelli BMW. Grazie all'impiego di tre prese superiori e, a seconda della motorizzazione, di due prese inferiori che vengono comandate insieme, sono possibili tre posizioni differenti delle prese d'aria. Con la regolazione delle prese d'aria della seconda generazione è realizzabile un numero nettamente superiore di posizioni per controllare con maggiore flessibilità e precisione il flusso d'aria di raffreddamento in entrata, in base al fabbisogno di effettivo. Sia le prese d'aria

superiori che inferiori vengono aperte e chiuse attivamente da un elettromotore. La regolazione delle prese d'aria della seconda generazione è dotata inoltre di sensori più precisi che considerano e valutano un numero maggiore di parametri, come per esempio la temperatura del liquido di raffreddamento, del condensatore del climatizzatore, dell'olio del cambio, del catalizzatore e dell'aria sovralimentata del turbocompressore. Un parametro di regolazione molto importante è anche la velocità della vettura.

Forte orientamento all'esercizio di guida.

All'avviamento del motore in città tutte le prese d'aria restano chiuse e favoriscono così il raggiungimento veloce della temperatura di esercizio ottimale di motore e gruppi secondari. Quando aumenta il fabbisogno di aria di raffreddamento, per prime vengono aperte di 30 gradi le prese inferiori. Nella guida su strade extraurbane l'aerodinamica gioca un ruolo importante. Quando il carico richiesto è basso, le prese d'aria vengono progressivamente chiuse, conservando la possibilità di mantenere aperte le prese inferiori di solo 15 gradi. Nella guida autostradale, quando viene richiamato il pieno carico e in presenza di temperature elevate, dunque quando il fabbisogno di raffreddamento sale al massimo, le prese d'aria inferiori sono completamente apribili e, qualora necessario, anche quelle superiori. Questo sistema di comando progressivo che prevede l'apertura delle prese superiori per ultime e la loro chiusura per prime, è molto importante. Infatti, allo stato chiuso le prese d'aria superiori apportano il contributo principale alla riduzione della resistenza aerodinamica. Complessivamente, la regolazione delle prese d'aria della seconda generazione riduce il valore c_x dello 0,015 dell'unità senza dimensione.

Hybrid Preview Assistant nella propulsione ibrida.

La strategia Efficient Dynamics del BMW Group punta coerentemente al risparmio energetico. Un campo supplementare di attività sempre più importante è il Hybrid Preview Assistant nelle automobili a propulsione ibrida (HEV) o a tecnica ibrida plug-in (PHEV). Per queste vetture BMW ha sviluppato una speciale Strategia di esercizio per l'elettromotore e la batteria ad alte prestazioni. Grazie a una strategia di carica ottimizzata, viene prolungata la distanza percorsa nella modalità esclusivamente elettrica; inoltre, la propulsione elettrica viene utilizzata soprattutto laddove un esercizio locale ad emissioni zero è veramente utile e desiderato. Un esempio sono gli ultimi chilometri prima di raggiungere la destinazione in un centro città oppure in una zona residenziale.

Più il sistema di controllo “è informato”, più può aiutare.

In futuro, i dati sull'itinerario non verranno utilizzati solo dal comando del cambio o dalla strategia di carica delle vetture elettriche oppure ibride. In linea di principio vale: più dettagli dell'itinerario e più richieste del guidatore sono noti ai vari sistemi di bordo, e ciò include anche dati individuali sulla guida, più efficiente potrà essere la loro programmazione. Già oggi è ipotizzabile di controllare preventivamente la completa gestione termica del motore a combustione interna.

Preview Assistant per la gestione dell'energia: temperatura di esercizio ottimizzata del motore a combustione interna.

Dal luglio del 2012 la gestione termica preventiva è integrata nei nuovi modelli della BMW Serie 7 equipaggiati con motori a benzina a sei oppure a otto cilindri e con il sistema di navigazione Professional. Quando la guida a destinazione è attiva, la gestione supporta permanentemente il bilancio termico del motore attraverso una programmazione preventiva della temperatura del liquido di raffreddamento. Richieste di efficienza che deve affrontare la gestione termica del motore, per esempio una temperatura del liquido di raffreddamento possibilmente alta o la predisposizione di potere refrigerante per una guida dinamica, sono riconoscibili anticipatamente e realizzabili attraverso la valutazione delle informazioni disponibili sull'itinerario in combinazione con i dati di bordo e i dati storici della vettura.

Quando il sistema riconosce che la vettura viaggia in città, attraverso una previsione della potenza motore necessaria esso può portare la gestione termica allo stato di esercizio ad efficienza ottimale. A questo scopo viene soppresso il calo della temperatura del liquido di raffreddamento nelle brevi fasi di accelerazione, per esempio durante la partenza al semaforo o nelle manovre di accelerazione. Quando il sistema riconosce una salita, già all'avviamento viene predisposto nel sistema di raffreddamento il potere refrigerante necessario per reagire in modo ottimale alla prevedibile variazione della potenza motore necessaria. La gestione termica preventiva fornisce così un contributo supplementare per raggiungere una migliore erogazione di potenza del motore e garantisce al contempo la sicurezza di esercizio termica del motore e dei componenti del vano motore.

La gestione dell'energia è un campo di attività di crescente importanza.

Già oggi la gestione intelligente dell'energia è una parte integrale della strategia Efficient Dynamics del BMW Group. L'obiettivo di risparmiare dell'energia in tutti i concetti automobilistici e dettagli dei componenti automobilistici conserverà la propria alta priorità anche in futuro. Per esempio, il collegamento in rete dei flussi di dati all'interno dell'autovettura offre ancora un grande potenziale. In futuro, grazie a numerose tecniche di controllo preventivo e intelligente, il motto "Connected Drive meets Efficient Dynamics" renderà ancora più efficiente e sicura la guida.