

BMW Vision EfficientDynamics. **Indice.**



BMW Vision EfficientDynamics.

In breve. 2

Una strada nuova verso una dinamica affascinante:

la BMW Vision EfficientDynamics. 4

BMW Vision EfficientDynamics. In breve.



Carattere:

- la Concept Car ad alte prestazioni equipaggiata con la tecnologia BMW ActiveHybrid e la tipica dinamica di una BMW è una risposta alla sfida della mobilità sostenibile del futuro. La BMW Vision EfficientDynamics è il simbolo del piacere di guidare futuro, caratterizzato da un'efficienza innovativa.
- L'obiettivo del lavoro di sviluppo: delle prestazioni di guida al livello di un'automobile BMW M e una vettura dall'elevata carica emotiva con dei valori di consumo di carburante e delle emissioni di una moderna automobile compatta premium. Lo studio di un'automobile sportiva rappresenta la forma più coerente della strategia di sviluppo BMW EfficientDynamics.
- Approccio innovativo di BMW EfficientDynamics: la relazione estremamente positiva tra le emissioni di CO₂ e il piacere di guidare è il risultato di un concetto automobilistico equilibrato che consente di raggiungere un livello di efficienza e di esperienza di guida completamente nuovo. Il risultato finale è nettamente superiore alla somma dei singoli interventi applicati alla Concept Car.
- BMW Vision EfficientDynamics trasmette un'impressione realistica del potenziale unico offerto dalla tecnologia BMW ActiveHybrid e del potere innovativo di BMW EfficientDynamics.

Tecnologia:

- la Concept Car BMW Vision EfficientDynamics viene alimentata da un motore tre cilindri turbodiesel e da due motori elettrici nell'ambito di un concetto full-hybrid. La potenza totale di sistema è di 262 kW/356 CV, la coppia massima di 800 Newtonmetri. Grazie all'utilizzo di due elettromotori, uno nell'asse anteriore e l'altro nell'asse posteriore, viene realizzata una trazione integrale.
- Prestazioni di guida previste: accelerazione da 0 a 100 km/h in 4,8 secondi, velocità massima 250 km/h (limitata elettronicamente). Consumo di carburante nel ciclo di prova UE: 3,76 litri per 100 chilometri, emissioni di CO₂: 99 grammi per chilometro.

- Nella sua qualità di vettura plug-in, la BMW Vision EfficientDynamics è in grado di assolvere il ciclo di guida per la misurazione del consumo utilizzando esclusivamente la propulsione elettrica. Considerando i vettori di energia utilizzati per la produzione di corrente (consumo di corrente UE), si ottiene un valore di CO₂ di 50 grammi per chilometro.
- Grazie a una forma particolarmente efficiente del recupero dell'energia in frenata, la produzione di corrente avviene senza incidere sul consumo di carburante. L'accumulatore è composto da 98 celle litio-polimeri. Nella modalità elettrica l'autonomia della vettura è di circa 50 chilometri.
- Il sistema di aerodinamica è stato sviluppato applicando il knowhow della Formula 1. Il coefficiente aerodinamico cx è stato ottimizzato a 0,22. Il sistema di gestione efficiente dell'energia utilizza il potenziale di risparmio di carburante in tutte le situazioni di guida.

Design:

- il design della scocca a forte orientamento tecnico accentua i pregi del lightweight design e delle qualità aerodinamiche. Il linguaggio formale del marchio dona degli accenti di sportività e di efficienza.
- Il concetto automobilistico di una 2+2 posti offre la possibilità di combinare la dinamica e l'efficienza con delle funzionalità ampliate. La BMW Vision EfficientDynamics è un testimonial dell'obiettivo di offrire un'esperienza di guida nuova in una vettura disegnata per quattro occupanti.
- La BMW Vision EfficientDynamics è dotata di porte ad ala di gabbiano apribili verso l'alto. L'innovativa cinematica delle porte a peso alleggerito offre un accesso confortevole al guidatore e al passeggero anteriore, così come agli occupanti della zona posteriore.
- Gli interni della 2+2 posti mettono in mostra la tecnica dell'automobile. L'utilizzo di materiali naturali sottolinea la strategia di sostenibilità realizzata nello studio.
- Il tetto e gli inserti delle porte costruiti in vetro policarbonato fotosensibile si oscurano automaticamente con l'aumentare della radiazione solare.

Una strada nuova verso una dinamica affascinante: la BMW Vision EfficientDynamics.



Per BMW le innovazioni tecniche di riduzione dei valori di consumo di carburante e delle emissioni sono un elemento fondamentale della strategia di prodotto, analogamente ai concetti automobilistici che contribuiscono ad incrementare il tipico piacere di guidare del marchio. Questi obiettivi ancorati nella strategia di sviluppo BMW EfficientDynamics sono combinabili anche con l'impegno di ridurre in futuro il consumo di carburante e le emissioni: questo viene dimostrato da BMW con la Concept Car BMW Vision EfficientDynamics. La 2 + 2 posti, disegnata come vettura del tipo plug-in con tecnologia full-hybrid, offre le premesse ideali per combinare le prestazioni di guida di un'automobile BMW M con dei valori di consumo di carburante e delle emissioni inferiori a quelli di un'attuale automobile compatta. Queste caratteristiche sono state realizzate nella Concept Car BMW Vision EfficientDynamics portando avanti con coerenza l'integrazione dei componenti BMW ActiveHybrid, combinandoli con un motore a combustione interna estremamente efficiente e realizzando degli eccellenti valori di aerodinamica.

La BMW Vision EfficientDynamics è nata da un processo di sviluppo interdisciplinare. Il risultato è un aumento dell'efficienza e del piacere di guidare nettamente superiore alla somma di tutti i singoli interventi. Questo si esprime anche nella forte carica emotiva che trasmette il design dello studio. L'automobile sportiva è simbolo di un'affascinante anticipazione del futuro piacere di guidare abbinato al massimo livello di efficienza.

Presentando questa Concept Car, BMW dimostra nuovamente la propria competenza nello sviluppo di sistemi di propulsione. La BMW Vision EfficientDynamics riflette attualmente la realizzazione più avanzata della strategia di sviluppo BMW EfficientDynamics. La tecnica di propulsione consente di raggiungere una velocità massima, limitata elettronicamente, di 250 km/h e di accelerare da 0 a 100 km/h in 4,8 secondi. Il consumo medio di carburante misurato nel ciclo di prova UE è di 3,76 litri per 100 chilometri, il valore di CO₂ è di 99 grammi per chilometro. Dopo il caricamento della batteria attraverso il collegamento plug-in, nella guida esclusivamente elettrica il bilancio di CO₂ è ancora più positivo. In base alle emissioni generate nel ciclo UE durante la fase di produzione di corrente, si ottiene un valore di 50 grammi per chilometro. La relazione unica tra piacere di guidare e consumo di carburante, messa a disposizione dalla Concept Car BMW Vision EfficientDynamics illustra l'entità

del potenziale offerto dalla tecnologia BMW ActiveHybrid che viene presentata in anteprima mondiale al Salone internazionale dell'automobile (IAA) 2009 di Francoforte nei modelli di serie BMW ActiveHybrid X6 e BMW ActiveHybrid 7.

Questi impressionanti dati prestazionali sono stati possibili abbinando un propulsore tre cilindri turbodiesel dai consumi di carburante particolarmente bassi a due motori elettrici, uno montato sull'asse anteriore e uno sull'asse posteriore. Grazie alla combinazione intelligente della potenza dei tre motori e a una gestione dell'energia controllata con la massima precisione, aumentano sia la dinamica che l'efficienza, così da utilizzare al massimo il potenziale di riduzione dei valori di consumo di carburante e di CO₂ offerto da BMW ActiveHybrid. La potenza totale di sistema è di 262 KW/356 CV, la coppia massima di 800 Newtonmetri.

La configurazione particolare dei tre motori consente di realizzare la trazione integrale anche nella modalità esclusivamente elettrica e minimizza le perdite di potenza. In più, questa soluzione tecnica assicura che in tutte le situazioni di guida sia disponibile sempre la potenza giusta.

Nel design della BMW Vision EfficientDynamics per la prima volta la tipica dinamica delle automobili sportive BMW è stata trasferita a una vettura ibrida. La scocca dell'automobile sportiva sviluppata attingendo al know-how della Formula 1 rappresenta una nuova applicazione del lightweight design intelligente che determina un'elevata efficienza aerodinamica. Anche nel disegno degli interni è stata dedicata particolare attenzione a regalare un'affascinante esperienza di guida, caratterizzata soprattutto da una tecnica visibile e da un alleggerimento del peso.

Motore turbodiesel con nuovo valore di punta di potenza specifica.

Come motore a combustione interna è stato selezionato un propulsore turbodiesel che viene presentato per la prima volta nella Concept Car BMW Vision EfficientDynamics. Il propulsore da tre cilindri e una cilindrata di 1,5 litri è stato costruito seguendo il principio del downsizing: per ridurre il consumo di carburante, viene utilizzato il potenziale di motori dal volume relativamente piccolo in combinazione con la sovralimentazione turbo. Nonostante i sedili posteriori, la costruzione compatta ha consentito di montare il tre cilindri davanti all'asse posteriore, nella tradizione di un'agile automobile sportiva con motore centrale. Il propulsore è equipaggiato con iniezione diretta di carburante Common-rail dell'ultima generazione e con un turbocompressore a geometria variabile al lato di aspirazione, eroga una potenza di 120kW/163 CV e mette a disposizione una coppia massima di 290 Newtonmetri. La potenza specifica di 80 kW/109 CV rappresenta un nuovo primato nel settore dei motori diesel.

La potenza del motore turbodiesel viene trasmessa all'asse posteriore attraverso un cambio a doppia frizione (DKG). Questa tecnologia che assicura già adesso nelle automobili BMW di serie altamente sportive un'esperienza di guida particolarmente dinamica, consente di eseguire le cambiate senza interruzione della forza di trazione. Nella BMW Vision EfficientDynamics viene utilizzata una nuova variante del DKG a consumo ottimizzato.

Due motori elettrici assicurano l'esercizio full-hybrid.

Il propulsore a combustione interna viene completato da due elettromotori. Nella realizzazione della strategia BMW ActiveHybrid gli ingegneri hanno seguito il principio «Best of Hybrid», optando a favore di una combinazione ottimale di un motore ibrido sincrono nell'asse anteriore e di un sistema full-hybrid nell'asse posteriore. Grazie alla configurazione ibrida del sistema, il vantaggio di efficienza dei motori elettrici può essere sfruttato in un campo di velocità nettamente più ampio di quello utilizzato dalle vetture ibride tradizionali.

Nell'asse posteriore è stato integrato un sistema full-hybrid della seconda generazione, il quale corrisponde alla tecnologia introdotta nel modello di serie BMW ActiveHybrid 7. L'elettromotore posizionato tra il motore a combustione interna e il cambio a doppia frizione eroga permanentemente 25 kW; temporaneamente la potenza massima può essere incrementata fino a 38 kW. La coppia massima è di 290 Newtonmetri. La risultante coppia motrice viene utilizzata per supportare il motore a combustione interna oppure per la guida esclusivamente elettrica, a seconda della situazione.

Nelle fasi di rilascio e di frenata il motore elettrico assume la funzione di generatore che alimenta la corrente alla batteria litio-polimeri della vettura. Questa energia elettrica viene prodotta dunque senza influire negativamente sul consumo di carburante. Il principio del recupero dell'energia in frenata, realizzato già nei modelli attuali di BMW, viene utilizzato in una versione ancora più efficiente. L'energia che nelle automobili tradizionali viene dissipata dai freni viene immagazzinata per essere utilizzata successivamente nella produzione di forza motrice.

Un secondo motore elettrico agisce sull'asse anteriore. Questo sistema configurato come motore ibrido sincrono mette a disposizione una potenza permanente di 60 kW e una coppia massima di 220 Newtonmetri. Inoltre, è possibile richiamare per un periodo massimo di 30 secondi una potenza di 84 kW, per circa 10 secondi il motore elettrico produce addirittura 104 kW. La trasmissione di potenza avviene attraverso un riduttore a due stadi a rapporto unico.

La BMW Vision EfficientDynamics è azionabile esclusivamente con l'energia elettrica, solo attraverso la potenza del motore turbodiesel oppure in una combinazione continua delle tre fonti di potenza. A seconda della situazione di guida, i due elettromotori vengono utilizzati sia per l'accelerazione che per il recupero dell'energia nelle fasi di rilascio e di frenata. Questo principio garantisce una gestione efficiente dell'energia; lo stato di carica dell'accumulatore agli ioni di litio viene conservato permanentemente nel campo ideale. I due motori elettrici sopportano la fase di accelerazione, determinando un'elevata rapidità di risposta e un consumo di carburante nettamente inferiore. Per un breve periodo, ad esempio durante una manovra di sorpasso, la potenza massima accumulata dei tre motori si eleva fino a 262 kW/356 CV. La coppia massima generata dai tre motori è di 800 Newtonmetri.

Accumulatore di energia elettrica composto da celle litio-polimeri.

Gli accumulatori della BMW Vision EfficientDynamics sono stati integrati in un elemento centrale dello chassis montato in direzione longitudinale. Nella sezione anteriore è stata alloggiata un'unità litio-polimeri. Questa tecnologia rappresenta attualmente la soluzione più efficiente per accumulare dell'energia elettrica ed è uno sviluppo basato sulla batteria agli ioni di litio. A bordo della Concept Car di BMW sono state montate 98 celle litio-polimeri. Ogni singola cella ha una capacità di 30 Ampere ed è in grado di cedere continuamente 600 Ampere a una tensione di 3,7 Volt. Per un periodo di 30 secondi ogni cella è in grado di mettere a disposizione un valore di picco di 1 200 Ampere.

Grazie al collegamento in serie delle celle litio-polimeri, viene raggiunta una tensione nominale di 364 Volt. La capacità lorda d'immagazzinamento dell'accumulatore è di 10,8 chilowattore. L'altissima capacità di scarica dell'80 per cento consente di mettere a disposizione 8,6 chilowattore per la propulsione. Questa elevata potenza proviene da un accumulatore d'energia del peso di solo 85 chilogrammi. Grazie all'ottimizzazione delle dimensioni delle celle litio-polimeri in base alle particolarità della vettura e alla strategia di esercizio selezionata, il carico termico della batteria è stato ridotto in modo tale da rendere superfluo un sistema di raffreddamento attivo.

Soluzione plug-in: l'accumulatore è caricabile alla presa tradizionale di corrente.

Il sistema di recupero dell'energia in frenata alimenta la batteria durante la guida con della corrente prodotta senza influenzare negativamente sul consumo di carburante, la quale viene utilizzata successivamente per approvvigionare i motori elettrici e la rete di bordo. Inoltre, sussiste la possibilità di caricare le celle litio-polimeri attraverso una tradizionale presa di corrente. Al lato anteriore destro del parafrangente è stato integrato un connettore del tipo plug-in. Quando viene

utilizzata la rete elettrica domestica (220 Volt, 16 Ampere) per caricare la batteria sono necessarie al massimo due ore e mezzo. Quando invece è disponibile un collegamento di corrente dalla tensione e dall'intensità di corrente superiori (380 Volt, 32 Ampere) il tempo di carica si abbrevia a un massimo di 44 minuti.

Oltre all'accumulatore d'energia elettrica, nella sezione posteriore del tunnel centrale dello chassis è stato montato un tradizionale serbatoio di carburante dalla capacità di 25 litri. Quando viene riempito di carburante diesel l'autonomia della BMW Vision EfficientDynamics nell'esercizio a motore a combustione interna raggiunge i 650 chilometri. Se si aggiunge l'autonomia di 50 chilometri nella modalità elettrica il raggio d'azione della vettura aumenta a quasi 700 chilometri. La Concept Car offre così tutte le premesse per utilizzare l'energia con la massima efficienza e vivere contemporaneamente la tipica dinamica di una BMW senza alcuna limitazione nella guida giornaliera.

Le prestazioni di guida e i valori di consumo di carburante e delle emissioni inaugurano una dimensione nuova per una vettura ibrida.

La potenza dei tre motori consente alla Concept Car BMW Vision EfficientDynamics di realizzare una dinamica nettamente superiore a quella messa finora a disposizione dalle vetture ibride. I dati delle prestazioni di guida e di consumo di carburante calcolati in base a simulazioni standardizzate al computer forniscono una relazione estremamente positiva, anche per vetture ibride, tra piacere di guidare e consumo di carburante. L'accelerazione da 0 a 100 km/h avviene in 4,8 secondi. La velocità massima sarebbe superiore ai 250 km/h, così che anche per l'automobile sportiva full-hybrid si renderebbe necessario limitare la velocità attraverso l'elettronica del motore. Questi dati confermano che con la BMW Vision EfficientDynamics è stato raggiunto l'obiettivo del lavoro di sviluppo, cioè di realizzare delle prestazioni di guida al livello di un'automobile BMW M.

Contemporaneamente, i valori calcolati per il consumo di carburante e le emissioni di biossido di carbonio si attestano a un livello finora raggiungibile solo nelle automobili compatte di potenza nettamente inferiore, disegnate soprattutto per la guida in città e per le brevi distanze. In base ai criteri applicati all'attuale ciclo di prova UE, il consumo medio di carburante della BMW Vision EfficientDynamics è di solo 3,6 litri di diesel per 100 chilometri. Le emissioni di CO₂ sono di 99 grammi per chilometro. Per calcolare i valori di consumo di carburante e delle emissioni è stato utilizzato un bilancio interno della corrente equilibrato. Questo metodo di misurazione parte dal presupposto che all'inizio e alla fine della guida le batterie di bordo presentino lo stesso livello di carica e che durante il viaggio vengano caricati solo i sistemi di bordo.

Nella sua qualità di vettura del tipo plug-in, la BMW Vision EfficientDynamics è in grado di gestire il ciclo di guida per la misurazione del consumo di carburante anche a motore a combustione interna spento. Per ripristinare successivamente lo stato di carica delle celle litio-polimeri, è sufficiente un collegamento alla rete di corrente elettrica esterna. Per rilevare il consumo di corrente si può confrontare il valore di stato di carica della batteria prima e dopo la guida nel ciclo di prova. La Concept Car BMW Vision EfficientDynamics misura un consumo di 17,5 chilowattore per 100 chilometri. Nel ciclo di prova UE il valore di CO₂ è di 50 grammi per chilometro.

Al fine di disporre anche di un valore di comparazione per la guida nella modalità elettrica e di misurare le emissioni di CO₂, sono in fase di preparazione delle nuove norme legali per le vetture ibride ed elettriche con collegamento plug-in. In base a questi principi di calcolo, le emissioni di CO₂ della BMW Vision EfficientDynamics si ridurrebbero a un terzo del valore originale di 99 grammi per chilometro. Grazie a questo calo significativo delle emissioni, lo studio inaugura un livello nuovo della strategia di sviluppo BMW EfficientDynamics.

L'aerodinamica riflette il knowhow di BMW nella Formula 1.

Anche il design della BMW Vision EfficientDynamics segue delle strade nuove. La scocca e gli interni esprimono una combinazione unica ed affascinante di efficienza e della tipica sportività del marchio. Il caratteristico linguaggio formale di BMW visualizza un'aerodinamica altamente efficiente e un light-weight design coerente. Lo stile dello studio BMW Vision EfficientDynamics si stacca dal disegno delle attuali vetture a basso consumo di carburante. Dato che il principio «form follows function» non si limita a un'immagine di dimensioni ridotte ma è stato applicato a ogni singolo dettaglio, lo studio offre un design completamente nuovo con una forte carica emotiva. Il disegno della BMW Vision EfficientDynamics fornisce la prova che il tipico piacere di guidare di una BMW è realizzabile senza alcuna limitazione anche in un concetto automobilistico completamente nuovo.

Con un'altezza di solo 1,24 metri e una linea del tetto dalla forma arcuata, la BMW Vision EfficientDynamics riprende la silhouette slanciata di una classica Gran Turismo. Dato che il motore a combustione interna è stato montato davanti all'asse posteriore, i designer hanno potuto realizzare un frontale della vettura molto basso. A seconda dello stato di guida, il flusso d'aria viene ridotto dalle lamelle attive di raffreddamento che si chiudono completamente quando il fabbisogno di raffreddamento è basso. Questo funzionamento corrisponde al controllo attivo delle alette di raffreddamento che è stato già applicato con successo negli attuali modelli di serie di BMW nell'ambito della strategia

BMW EfficientDynamics. Inoltre, nella BMW Vision EfficientDynamics l'aria viene convogliata in base al fabbisogno effettivo attraverso una presa d'aria attiva integrata nel frontend.

Numerosi dettagli del design della scocca sono stati sviluppati avvalendosi del knowhow raccolto da BMW durante il proprio impegno nella Formula 1. Analogamente alle monoposto BMW Sauber F1, numerosi elementi della scocca assolvono anche la funzione di lamiera di convogliamento dell'aria. Ad esempio, i montanti A e le luci posteriori a profilo d'ala formano un canale che dirige il flusso d'aria. Il sottoscocca è completamente carenato e offre una superficie liscia che previene la formazione di vortici i quali potrebbero influenzare negativamente il consumo di carburante. Delle fessure sottili nella zona della minigonna anteriore convogliano il flusso d'aria in due canali chiusi, i quali la dirigono lungo il lato interno dello spoiler anteriore ai passaruota dove l'aria fuoriesce ad alta velocità attraverso un'apertura molto stretta, passando per le fiancate esterne delle ruote. Il flusso d'aria copre lateralmente le ruote anteriori, in modo simile a una tendina, e per questo motivo viene definito anche Air Curtain.

Il concetto della vettura consente di realizzare un coefficiente aerodinamico di 0,22.

Al fine di ottimizzare ulteriormente le qualità aerodinamiche della vettura e di minimizzare la resistenza al rotolamento, la BMW Vision EfficientDynamics è equipaggiata con cerchi e pneumatici di dimensioni insolite per un'automobile sportiva. I pneumatici hanno un rapporto larghezza/altezza di 195/55. Inoltre, il grande diametro dei cerchi di 21 pollici assicura che la superficie di contatto con il fondo stradale sia comparabile a quella di un pneumatico nettamente più largo. In combinazione con una sofisticata cinematica degli assi viene realizzato così un comportamento di guida estremamente agile.

Nella vista di profilo, le generose coperture dei cerchi che si estendono anche su una parte della fiancata dei pneumatici, donano alla BMW Vision EfficientDynamics un'immagine completamente indipendente. Un profilo a pale integrato nei cerchi riduce inoltre l'influsso negativo della rotazione delle ruote sull'aerodinamica totale della vettura. Il risultato di tutte le misure di ottimizzazione delle caratteristiche aerodinamiche è il bassissimo coefficiente aerodinamico c_x di 0,22.

Il look tecnico riflette anche il lightweight design intelligente.

Sia il design esterno che degli interni della BMW Vision EfficientDynamics ne sottolineano il ruolo come vettore di tecnologia. Numerosi componenti della vettura sono visibili: il design trasparente riflette il concetto di costruzione leggera della vettura. Lo chassis e le sospensioni della

BMW Vision EfficientDynamics sono realizzati in alluminio. Il tetto e la pelle esterna delle grandi portiere sono costruiti quasi interamente in uno speciale vetro in polycarbonato fotosensibile che si oscura automaticamente con l'aumentare della radiazione solare.

La Concept Car dalla lunghezza di 4,60 metri, dalla larghezza di 1,90 metri e dall'altezza di 1,24 metri offre spazio a quattro occupanti, incluso il bagaglio. Grazie alla strategia di costruzione leggera applicata con coerenza, la massa a vuoto in base alla norma DIN è stata limitata a 1 395 chilogrammi; contemporaneamente è stato realizzato un baricentro della vettura particolarmente basso che supporta il comfort e la dinamica di guida. Se si considerano i numerosi componenti ibridi ad alta efficienza e il potente accumulatore litio-polimeri, questo valore è una prova convincente dell'elevata efficienza dell'intero studio. Anche il rapporto peso/potenza della Concept Car BMW Vision EfficientDynamics è nettamente superiore a quello delle attuali vetture ibride e raggiunge il livello di un'automobile sportiva altamente dinamica equipaggiata con un tradizionale motore endotermico.

Con un carico massimo di 445 chilogrammi la vettura concepita come 2 + 2 posti è assolutamente adatta alla guida giornaliera. Il bagagliaio ha una capacità di 150 litri e consente ad esempio di trasportare due sacche da golf. Quando è necessario dello spazio supplementare si possono ribaltare gli schienali dei due sedili posteriori per ampliare il volume di carico secondo le necessità personali.

Un design altamente emotivo con forme scolpite e tecnica layering.

Nella sua qualità di simbolo dell'innovativo concetto di propulsione, anche il design della BMW Vision EfficientDynamics segue delle strade nuove che consentono di combinare dei processi funzionali con una carica emotiva finora mai raggiunta. La base è stata un'intensiva collaborazione tra i reparti di design e di sviluppo tecnico, avviata già molto presto e portata avanti durante l'intero processo di genesi dello studio. In questo modo è stato possibile creare un'architettura della vettura completamente nuova. La configurazione dei singoli componenti del sistema di propulsione e il disegno degli elementi della scocca e dell'abitacolo sono stati adattati uno all'altro con la massima flessibilità e libertà. Inoltre, questo approccio integrato di design ha aperto nuove possibilità di applicazione di principi stilistici comuni per gli esterni e l'allestimento interno, creando così anche un collegamento tra le due parti della vettura.

Le tipiche proporzioni di un'automobile sportiva BMW si esprimono in un linguaggio formale caratterizzato da elementi scolpiti che lasciano apparire la BMW Vision EfficientDynamics come se fosse stata formata in un pezzo unico.

Le sezioni della carrozzeria modulo frontale, fiancate, coda e tetto sono caratterizzate da passaggi fluidi. Delle superfici e forme avvolte dinamicamente su sé stesse generano degli affascinanti effetti luce/ombra che esaltano in modo emozionante il carattere leggero e sportivo della vettura.

Il leitmotiv della scocca e dell'abitacolo è costituito dalla tecnica di layering, sviluppata dal BMW Group Design. Grazie a superfici sovrapposte e a una lavorazione precisa delle fughe, questo principio applicato per la prima volta nel design esterno permette di ridurre il numero dei componenti e, conseguentemente, anche di realizzare un'ottimizzazione del peso. Ad esempio, è stato possibile soddisfare i criteri di aerodinamica senza montare degli elementi supplementari sulla scocca, ma convogliando semplicemente l'aria lungo una struttura ottimale delle superfici.

Interni: innovativo lightweight design e nuovo orientamento verso il guidatore.

Nel disegno degli interni l'innovativa tecnica del layering-design determina un abbinamento nuovo di funzionalità e forme ridotte. In questo modo il principio del lightweight design è stato applicato anche agli interni. Singoli elementi, ad esempio le bocchette centrali d'aerazione, non servono solo ad incrementare il comfort ma sono anche una parte del supporto del cockpit. Questa multifunzionalità è visibile. Grazie all'utilizzo di materiali particolarmente pregiati, nasce una combinazione raffinata d'innovazione tecnica e di qualità visibile e toccabile. Questa interazione tra lightweight design e benessere personale si riscontra anche nella configurazione dei comandi. Ad esempio, il selettore di marcia in alluminio della consolle centrale viene avvolto da un nastro in pelle.

Il cockpit della BMW Vision EfficientDynamics è caratterizzato da materiali leggeri e prodotti in via sostenibile. Questo concetto determina nella 2 + 2 posti un'incredibile sensazione di spaziosità. I sedili dalla forma anatomica sono composti da un guscio di Kevlar, una struttura Backbone e da cuscini a imbottitura separata. La configurazione offre il massimo comfort a un peso alleggerito. Il sedile del guidatore e del passeggero sono uniti alla consolle centrale e formano insieme un paesaggio stilistico. Nella sezione posteriore, i sedili ancorati al pavimento appaiono sospesi. L'utilizzo di materiali naturali e di colori chiari nei rivestimenti dei sedili e in tutti i pannelli interni sottolinea l'atmosfera leggera, elegante, creata applicando dei processi tecnici sostenibili.

Il rivestimento della plancia è limitato alle zone che accolgono dei componenti tecnici e che contribuiscono alla protezione degli occupanti in caso di crash. Già nella fase di design alla strumentazione combinata è stato assegnato un

ruolo centrale. Le superfici interne nascono in questa zona, così da creare un'interpretazione particolarmente espressiva del tipico orientamento verso il guidatore di una BMW.

Innovativa tecnica d'illuminazione: funzione di avvertimento all'esterno e illuminazione interna dalla varietà unica.

Sia nel modulo frontale che nella coda della BMW Vision EfficientDynamics delle unità LED caratterizzano una combinazione nuova tra i tipici simboli del marchio e uno stile fortemente tecnico. L'illuminazione LED dona ai proiettori sdoppiati delle vetture BMW un'espressione particolarmente marcata. Le luci posteriori sono state integrate in modo funzionale nella sezione posteriore e fungono anche da elemento di convogliamento dell'aria, integrandosi completamente nel design della coda. Le luci estremamente lisce sono state realizzate con delle nuove unità LED che emettono una luce omogenea rossa allo stato di riposo e assumono il loro colore definitivo solo durante l'esercizio della vettura: ad esempio, le camere luminose emettono una luce gialla per i lampeggiatori direzionali.

Inoltre, l'innovativa tecnica d'illuminazione crea un collegamento stretto tra la carrozzeria e gli interni che rende l'esperienza di guida ancora più piacevole. A questo scopo è stata realizzata una nuova versione dell'illuminazione interna. Le fonti luminose nell'abitacolo vengono alimentate dalle luci di posizione laterali, dalle luci posteriori e dalle luci dei freni. A seconda della situazione di guida, varia l'atmosfera interna generata dal sistema d'illuminazione.

Il superamento dei confini tra design esterno ed interno si riflette anche nell'estetica di altri elementi. Ad esempio, l'andamento delle linee degli interni viene portato avanti nella nuova copertura del motore. La forma della terza luce di stop si sviluppa dalla struttura del tetto in vetro ed esce all'esterno laddove la linea del tetto scende dolcemente.

Le porte ad ala di gabbiano offrono un accesso confortevole a tutti i posti.

Le porte della BMW Vision EfficientDynamics si aprono ad ala di gabbiano verso l'alto; i giunti a rotazione sono stati applicati nel montante anteriore del tetto nella zona dei lampeggiatori direzionali laterali. Le grandi sezioni delle porte e la soppressione del montante B assicurano un accesso confortevole anche ai sedili della zona posteriore. Un altro esempio di combinazione ideale di funzione ed estetica è costituito dalle cerniere delle porte che fungono contemporaneamente da base per i retrovisori esterni.

La struttura delle porte è caratterizzata dalla sovrapposizione di diversi strati di materiale e dal collegamento estetico e funzionale tra pelle esterna e interni, realizzato in tecnica layering. La struttura composta da tre strati comprende le superfici esterne in vetro, un livello di supporto intermedio e un rivestimento interno dalle forme fluide, chiaramente visibile per gli occupanti. La tecnica layering crea così delle prospettive completamente nuove. L'ampia superficie vetrata che si estende fino alla sezione inferiore della vettura, rende visibile, in combinazione con la posizione di seduta bassa, la vicinanza alla strada. Una robusta centina laterale assicura la necessaria rigidità della scocca e la sicurezza in caso di crash. Grazie alla curva interna nella sezione centrale dell'elemento di sicurezza, esso può venire utilizzato anche come bracciolo. Questa interazione dei tre strati, indispensabile anche ai fini di ottimizzazione del peso, viene portata avanti anche da una modanatura che nasce nel poggiatesta del pannello interno della porta e sfocia nel corso della sua evoluzione dall'interno verso l'esterno nell'apriporta esterno.

I dati importanti sono sempre sotto controllo:

L'Head-Up-Display tridimensionale.

La tecnica di sovrapposizione è stata applicata anche ai display della strumentazione combinata e all'Head-Up-Display, ottimizzato per la Concept Car. Nasce così la sensazione di un ambiente tridimensionale e il guidatore gode della possibilità di collocare i diversi segnali in primo oppure in secondo piano, a seconda della loro importanza nella situazione di guida momentanea.

L'Head-Up-Display proietta le informazioni principali sul parabrezza.

Un'innovativa tecnica di rappresentazione consente di sovrapporre diverse visualizzazioni in modo tridimensionale. La grafica dell'indicatore di velocità resta ad esempio visibile in secondo piano, mentre in primo piano vengono rappresentate delle informazioni attuali relative alla rotta o segnali di avvertimento del sistema di visione notturna BMW Night Vision. La rappresentazione delle informazioni viene influenzata dalla modalità di guida selezionata. La tecnica di visualizzazione supporta, a seconda delle preferenze del guidatore, uno stile di guida fortemente sportivo, orientato al comfort oppure impostato per raggiungere la massima efficienza.

Il design della Concept Car BMW Vision EfficientDynamics illustra che una mobilità individuale altamente efficiente è realizzabile anche in uno stile con forte carica emotiva. Già oggi BMW offre in tutti i principali segmenti automobilistici dei modelli che si distinguono dalla concorrenza per offrire i migliori valori di consumo di carburante e delle emissioni e delle prestazioni di guida superiori.

La BMW Vision EfficientDynamics documenta l'obiettivo di combinare anche in futuro un divertimento di guida unico e dei valori di punta con un utilizzo responsabile delle risorse naturali.

Nel processo di design l'aspetto della sostenibilità si manifesta in modo particolarmente intenso nel principio GINA (Geometrie und Funktionen in N-facher Ausprägung / geometria e funzioni in un numero N d'interpretazioni; n.d.t.) sviluppato dal BMW Group. Il massimo livello di libertà creativa mette a disposizione le premesse per elaborare delle soluzioni innovative che esaminano criticamente le proposte attuali e tengono conto delle sfide del futuro. Il principio GINA è particolarmente adatto a sviluppare delle visioni future che riflettono sia il fabbisogno di emozioni che di personalizzazione, come anche la ricerca di sostenibilità e di efficienza. Dalle dimensioni delle ruote fino al disegno delle luci posteriori e alla configurazione del cockpit, la BMW Vision EfficientDynamics presenta numerosi dettagli che indicano una strada nuova per raggiungere la massima efficienza e il tipico piacere di guidare di BMW, abbandonando le soluzioni tradizionali.

Concept Car come vettore tecnologico di BMW EfficientDynamics.

La propulsione e l'aerodinamica sono i settori principali in cui la BMW Vision EfficientDynamics offre un'anteprima dell'orientamento futuro della strategia di sviluppo BMW EfficientDynamics. Ma le soluzioni innovative si riconoscono anche nei dettagli. Lo studio è dotato di numerose tecnologie utilizzate già da diversi anni nelle vetture di serie, come il recupero dell'energia in frenata, la funzione Auto Start/Stop e il controllo attivo delle alette di raffreddamento e, in più, di un alto numero di componenti di sistema che permettono di abbattere ulteriormente il consumo di carburante e le emissioni. Questi componenti si trovano nella fase finale di sviluppo o vengono già collaudati in prototipi.

Un obiettivo perseguito dagli ingegneri BMW era di limitare l'elevata perdita d'energia che caratterizza anche più efficienti motori a combustione interna. Ad esempio, nell'impianto di scarico della BMW Vision EfficientDynamics è stato integrato un generatore termoelettrico raffreddato ad acqua. Questo sistema è in grado di trasformare una quota notevole dell'energia termica contenuta nei gas di scarico in corrente elettrica. La tecnologia sviluppata originariamente per la navigazione spaziale sfrutta il cosiddetto effetto di Seebeck, secondo il quale uno scarto di temperatura nei semiconduttori metallici determina la formazione di una tensione. Nella BMW Vision EfficientDynamics il generatore termoelettrico che ha dimostrato la propria validità in una vettura di prova della BMW Serie 5, eroga una potenza massima di 200 Watt. I condotti dell'impianto di scarico sono configurati in modo da non influenzare negativamente l'erogazione di potenza e le caratteristiche del motore a combustione interna attraverso l'esercizio del sistema di generatore.

La gestione preventiva dell'energia reagisce in base alla situazione momentanea.

Inoltre, il collegamento in rete dei vari componenti del sistema di bordo della BMW Vision EfficientDynamics consente d'integrare un sistema di gestione preventiva dell'energia. Questo sistema è basato su informazioni che vengono fornite dai sensori dei sistemi di assistenza del guidatore montati a bordo. I dati messi a disposizione ed elaborati centralmente, ad esempio dal sensore pioggia oppure dall'Active Cruise Control con funzione di Stop & Go e dal sistema di navigazione, consentono di formulare delle conclusioni sulla situazione di guida momentanea e imminente. Il risultato della valutazione dei dati permette al computer di bordo di formulare una previsione di guida per il tratto che sta per percorrere la vettura. L'automobile predispone in base a questi calcoli l'utilizzo ottimizzato di tutti i sistemi, così da sfruttare l'energia in modo possibilmente efficiente.

Ad esempio, se il potente calcolatore centrale elabora che la vettura sta per affrontare un percorso autostradale, già alcun tempo prima di raggiungere l'autostrada viene ridotta la potenza del sistema di raffreddamento. Il sistema parte dal presupposto che l'aumento temporaneo della temperatura dell'acqua di raffreddamento causato dalla misura di risparmio energetico sarà rapidamente compensato dalla superiore velocità di crociera in autostrada. Il condizionamento della vettura comprende anche il recupero dell'energia dall'impianto di climatizzazione, il servosterzo elettrico (EPS) e l'assistente di frenata.

Inoltre, la gestione preventiva dell'energia è stata completata da un'altra funzione innovativa, messa a disposizione nell'ambito di BMW ConnectedDrive. Oltre alle informazioni raccolte all'interno della vettura, questa complessa strategia di esercizio considera anche i dati provenienti da altre vetture (Car 2 Car) e da sensori montati fissi in edifici o ponti (Car 2 Infrastructure). In questo modo è possibile evitare una coda o abbreviare il tempo di ricerca di un parcheggio. I servizi di BMW ConnectedDrive attualmente disponibili per evitare le code e trovare un parcheggio possono essere ampliati di un componente che ne aumenta soprattutto l'efficienza.

La gestione intelligente dell'energia della BMW Vision EfficientDynamics comprende inoltre una serie di misure che consentono al guidatore di influenzare l'efficienza della vettura. Grazie all'integrazione di una modalità Eco nel Driving Dynamic Control, lo stile individuale di guida può contribuire in modo particolarmente efficiente alla riduzione del consumo di carburante e delle emissioni. A questo scopo, un display nella strumentazione combinata informa il guidatore quando egli può accelerare, frenare e, nella modalità manuale, cambiare marcia e aumentare contemporaneamente l'efficienza. Nella modalità automatica

l'elettronica adatta le linee caratteristiche del cambio a doppia frizione e la linea caratteristica del pedale elettronico dell'acceleratore alla situazione di guida momentanea in dipendenza del consumo ottimale di carburante.

BMW Vision EfficientDynamics: il futuro di BMW EfficientDynamics.

La Concept Car BMW Vision EfficientDynamics utilizza il potenziale della strategia di sviluppo BMW EfficientDynamics in modo finora mai realizzato. Con questo studio BMW sottolinea nuovamente la propria elevata competenza nello sviluppo di tecnologie di propulsione particolarmente potenti ed efficienti, le quali consentiranno di costruire delle vetture che offriranno un utilizzo responsabile delle risorse naturali e doneranno contemporaneamente una sfaccettatura nuova al piacere di guidare. Un'automobile sportiva con la dinamica di una vettura BMW M e i valori di consumo di carburante di un'automobile compatta moderna crea delle prospettive affascinanti per la mobilità individuale del futuro.

Il fascino particolare della Concept Car deriva soprattutto dal suo carattere individuale. La BMW Vision EfficientDynamics non è la variante di un'automobile di serie costruita per offrire la massima efficienza né uno studio visionario completamente isolato dallo sviluppo di vetture di serie. Tutte le tecnologie che contribuiscono alla sua straordinaria efficienza sono il risultato di un processo di sviluppo orientato sulla costruzione di vetture di serie. Alcune tecnologie vengono applicate già oggi nei modelli di serie BMW, mentre altre stanno per raggiungere il livello di produzione di serie oppure hanno dimostrato la loro validità in test vicini alla prassi e nell'utilizzo in prototipi.

La BMW Vision EfficientDynamics equipaggiata con la tecnologia BMW ActiveHybrid illustra in modo esemplare il potere innovativo e il carattere del marchio. La combinazione intelligente di motore elettrico e di propulsore a combustione interna, abbinata a una gestione altamente efficiente dell'energia, determina dei valori di consumo di carburante e delle emissioni incredibilmente bassi e, conseguentemente, un netto aumento della dinamica di guida. La BMW Vision EfficientDynamics si presenta come un'interpretazione particolarmente innovativa della tecnologia ibrida nello stile BMW e offre contemporaneamente uno sguardo affascinante nel futuro di BMW EfficientDynamics.