



## Il cammino verso l'estetica perfetta.

### Lo sviluppo del design in BMW Group in base all'esempio della BMW Serie 5 berlina.

La nuova BMW Serie 5 berlina offre un concentrato dei valori fondamentali della marca. Un'estetica sofisticata e una dinamica progressiva si uniscono a un'efficienza esemplare, un comfort eccellente e una qualità premium che non conosce compromessi. È vero che la berlina esprime in modo affascinante tutte queste caratteristiche, ma la sua personalità inconfondibile la deve soprattutto alla precisione con la quale il design, le caratteristiche di guida e la funzionalità sono sintonizzati uno all'altro.

Questa combinazione ideale di un alto numero di caratteristiche differenti è il risultato di un sofisticato processo di genesi del prodotto che deve la propria unicità alla fusione delle capacità creative, tecniche e artigianali delle persone coinvolte nel progetto. Al fine di utilizzare nel modo più ampio ed efficiente possibile il know-how di questi specialisti provenienti da settori molto diversi, il BMW Group ha creato le condizioni organizzative, tecniche e architettoniche ideali per promuovere in ogni progetto le soluzioni ottimali. In questo modo viene garantito che i lavori di sviluppo vengano eseguiti su base individuale, ma pur sempre parallelamente agli altri reparti coinvolti. In più, un processo di aggiornamento permanente sui progressi raggiunti nei singoli settori assicura il raggiungimento di un risultato finale uniforme.

#### **Convergenza tra design e tecnica: la sintesi di forma e funzione.**

Il progresso risulta dalla specializzazione, mentre la creatività nasce dal dialogo. Questo principio si riflette sia nelle premesse organizzative che architettoniche che accompagnano lo sviluppo di un modello nuovo. Il BMW Group applica un project management dedicato completamente all'obiettivo di sviluppo. Per la durata dello sviluppo di un modello nuovo gli esperti dei vari settori coinvolti formano un team di progetto. Questa costellazione riunisce la competenza dei vari reparti, dunque del design, delle tecniche dello chassis e della propulsione, dell'impianto elettrico e dell'elettronica, della sicurezza, della ricerca dei materiali, della produzione, degli acquisti, della logistica, del controlling, del marketing e delle risorse umane.

Il dialogo permanente che viene portato avanti dal team di progetto permette di riconoscere eventuali conflitti tra design, progettazione e tecnica di produzione già nella fase iniziale del processo di sviluppo del prodotto e di risolverli. Questa è la cosiddetta convergenza tra design e tecnica che persegue l'obiettivo di generare una sintesi ideale tra forma

e funzione. In questo processo di convergenza vengono considerati tutti i fattori che influenzano il design, la qualità delle superfici, la funzionalità e l'impatto dei vari componenti.

Per promuovere il progresso del progetto nei vari settori, i membri del team trasmettono il risultato del lavoro ai loro rispettivi reparti i quali a loro volta inviano un feedback; lo scambio permanente d'idee all'interno del gruppo assicura la realizzazione di concetto finale armonico. In questo modo è possibile sfruttare il know-how dei singoli reparti e trasformare il carattere del modello nuovo, previamente definito, nel parametro di riferimento del lavoro di sviluppo.

### **Il nucleo della creatività: la Project House.**

L'architettura del Centro di Ricerca e di Innovazioni di Monaco (Forschungs- und Innovationszentrum, FIZ) del BMW Group promuove un equilibrio ideale tra specializzazione e dialogo. Soprattutto il concetto architettonico della Project House al centro del FIZ riflette il principio che accompagna il processo di genesi del prodotto, perché offre le condizioni perfette per il cosiddetto Simultaneous Engineering, l'elaborazione contemporanea di soluzioni nuove in reparti diversi e, inoltre, il dialogo continuo tra gli esperti inviati nel team di progetto. Durante l'intera durata del progetto tutte le persone coinvolte nello sviluppo di una vettura nuova lavorano in ambienti vicini, in base a un modello di riferimento vincolante per tutti i reparti e con il supporto di moderni tool virtuali. La Project House del FIZ è stata inaugurata cinque anni fa. La nuova BMW Serie 5 berlina è una delle prime vetture il cui sviluppo ha sfruttato pienamente il potenziale offerto dalla Project House nel corso del processo di genesi del prodotto.

La Project House è suddivisa in una zona centrale con quattro doppi piani e in un edificio anulare di cinque piani che coprono insieme un'area complessiva di oltre 90 000 metri quadri. I posti di lavoro degli specialisti dei diversi settori sono disposti intorno a un atrio al cui centro si eleva l'edificio centrale dalle ampie superfici vetrate. Nei quattro livelli dell'edificio centrale viene rappresentato lo stato di sviluppo di una vettura nuova, sia su base virtuale che attraverso modelli reali.

### **Percorsi brevi, utilizzo flessibile degli spazi, efficienza elevata.**

Grazie a quest'architettura, gli specialisti dei diversi settori possono valutare lo stato momentaneo dello sviluppo senza dovere superare delle lunghe distanze. Nella prassi, ciò si traduce in uno stile di lavoro efficiente e concentrato. L'architettura facilita e promuove dunque la comunicazione e supporta il dialogo tra i membri del progetto, così da fornire continuamente degli impulsi nuovi al loro lavoro. Inoltre, degli aggiornamenti del progetto

possono essere discussi rapidamente con gli altri membri del team e delle informazioni nuove derivanti dallo scambio d'idee possono essere trasmesse direttamente ai reparti interessati.

Il concetto architettonico tiene conto del risultato di studi scientifici che hanno analizzato la natura dei processi creativi. Uno studio pluriennale del Massachusetts Institute of Technology (MIT) afferma che l'80 per cento di tutti i pensieri innovativi nascono durante la comunicazione diretta tra le persone. Per questo motivo, la Project House offre gli ambienti adatti per stimolare il dialogo, promuovere il lavoro comune e facilitare lo scambio di sapere.

Nella Project House vengono sviluppati contemporaneamente modelli della marche BMW, MINI e Rolls-Royce. L'architettura consente di fare uso delle diverse aree in modo particolarmente efficiente. I quattro doppi piani dell'edificio centrale sono composti da quadranti dalla superficie utile di 1 500 metri quadri ognuno. Anche l'allestimento degli ambienti di lavoro riflette gli standard del BMW Group. Gli uffici, le officine e gli studi sono arredati in uno stile ordinato e raffinato che crea un ambiente unico.

### **Raccolta centrale dei dati e collegamento in rete per promuovere il dialogo.**

Analogamente all'architettura, anche l'elaborazione moderna dei dati contribuisce alla comunicazione efficiente e mirata durante il processo di genesi del prodotto. Il collegamento in rete dei reparti coinvolti nel progetto viene supportato da una potente tecnologia web. Tutti i dati principali del progetto sono sempre accessibili online. La disponibilità contemporanea e la gestione centrale dei dati contribuiscono a tutelare la qualità e ad incrementare l'efficienza.

La struttura del Simultaneous Engineering con la sua possibilità di consultazioni permanenti offre le premesse ideali per affrontare con successo anche dei compiti complessi. Durante lo sviluppo di un'automobile moderna, le condizioni architettoniche e organizzative messe a disposizione nella Project House permettono di esaminare in brevissimo tempo e con la massima precisione un numero crescente di funzioni, di componenti e di sistemi.

### **Dall'idea al progetto, al modello finale.**

Il processo di genesi di un modello nuovo ha una durata di diversi anni. All'inizio vengono definiti il concetto di automobile e la composizione del team di progetto. Successivamente, tutti i reparti coinvolti entrano in una fase di stretta collaborazione per lavorare sugli obiettivi definiti. Questo vale

sia per i componenti tecnici che per il design, il cui compito è, in base alla filosofia di design del BMW Group, di tradurre i valori della sostanza del prodotto con la massima precisione e autenticità in un linguaggio formale esteticamente convincente. All'inizio della fase di progetto, normalmente cinque anni prima dell'avvio della produzione di un modello nuovo, vengono definite le caratteristiche principali del cosiddetto piano di package. I designer elaborano in questo periodo dei modelli che presentano le proporzioni della futura vettura.

La definizione delle proporzioni è un elemento molto importante del processo di design. Come in qualsiasi altro prodotto, anche nell'automobile le proporzioni ideali vengono considerate la chiave dell'estetica e dell'armonia. Dato che l'uomo dispone per natura di una sensibilità molto forte per le proporzioni, sono queste a determinare la prima impressione che avrà dell'automobile futura. Nel processo di design della nuova BMW Serie 5 berlina all'armonia delle proporzioni era stata dedicata la massima priorità. La filante linea del tetto, d'ispirazione coupé, il passo lungo, gli sbalzi tenuti corti e il cofano motore allungato donano alla vettura la sua espressione elegante e, contemporaneamente, estremamente dinamica. Completate da una sezione di spalla muscolosa e da una coda larga, le proporzioni segnalano in modo autentico il carattere fortemente sportivo della nuova BMW Serie 5 berlina.

Il processo di design è composto da tre fasi che vengono applicate dal BMW Group Design a ogni vettura durante la fase di sviluppo. In gergo queste fasi di design vengono definite Understanding, Believing e Seeing. L'obiettivo della prima fase è di giungere a una comprensione comune di tutti i fattori che influenzano il disegno e il loro impatto sull'uomo. In questa fase di design sono stati già definiti i principali componenti del piano di package, come il passo, il volume del bagagliaio, le motorizzazioni, la larghezza degli interni e i criteri di sicurezza da considerare durante il lavoro. Già in questa fase è indispensabile un'alta convergenza tra design e tecnica, dato che tutte le innovazioni tecniche devono essere introdotte in modo tale da essere percepite dal futuro utente come perfette a livello di funzionalità e, in più, utili ed esteticamente affascinanti.

### **Competizione interna come punto di partenza per il design della nuova BMW Serie 5 berlina.**

Un'altra caratteristica del processo di sviluppo del BMW Group Design è la competizione interna nel design degli interni e della linea esterna. I designer partecipano con i loro lavori a una competizione interna che promuove la creatività. Sotto la regia dei responsabili del BMW Design, all'inizio del processo di design della nuova BMW Serie 5 berlina l'intero team di interior

ed exterior design ha sviluppato vari concetti con schizzi, disegni virtuali e cosiddetti modelli in clay.

Successivamente, in base alle proporzioni deliberate, nasce il tipico linguaggio formale di un concetto automobilistico. L'obiettivo da soddisfare sono un design innovativo e un'estetica impeccabile delle proporzioni e delle superfici. Anche nello sviluppo della nuova BMW Serie 5 berlina i designer e i modellatori hanno creato insieme dei modelli nella scala di 1:1 che si orientavano esattamente ai parametri definiti. Solo poche case automobilistiche attribuiscono tanta importanza al clay e realizzano anche i dettagli in questo materiale speciale per i designer. Rivestendo il modello con una pellicola speciale dal colore simile al Titansilber metallizzato, è possibile valutare le linee, le superfici e le proporzioni di un ogni modello in clay a diverse condizioni di luce. I modelli in clay consentono di perfezionare continuamente il disegno. Ogni decisione di modifica è eseguibile sul modello in clay e diviene immediatamente visibile.

Durante la fase di Believing, il Board di BMW Group riduce progressivamente il numero di modelli in clay. In questa fase i designer sviluppano una forte convinzione dell'immagine perfetta degli interni e degli esterni del nuovo modello. La decisione finale sulla bozza da realizzare viene presa circa tre anni prima dell'inizio della produzione in una competizione tra due varianti.

Nella fase successiva di sviluppo del design, definita Seeing, vengono resi visibili tutti i dettagli dell'interior e dell'exterior design e perfezionati con acribia. Anche in questa fase ha luogo una convergenza tra design e tecnica nella quale si concordano le esigenze precise dagli altri reparti di sviluppo. Grazie allo scambio permanente d'idee tra designer, ingegneri e tecnici della produzione, il processo di sintonizzazione raggiunge la precisione del centesimo di millimetro, così da garantire la realizzazione di un prodotto di qualità premium a livello di micron. La massima precisione è di primissima importanza in questa fase, dato che qualsiasi imprecisione verrebbe successivamente riprodotta centinaia di migliaia di volte. Solo alla fine di questo processo ha luogo la trasformazione della scultura creata dall'uomo in un prodotto riproducibile con delle macchine. In un processo CAD il modello in clay viene tastato con un laser e tradotto in un modello di fattibilità tridimensionale che funge da base tecnica per tutti gli sviluppi nei processi a valle.

### **Il lavoro manuale e lo sviluppo virtuale si completano alla perfezione.**

Durante la trasformazione del modello selezionato in un processo di sviluppo di serie, la rappresentazione al computer e il lavoro al modello in clay vengono

sintonizzati uno all'altro. Anche questo esprime la filosofia del BMW Group Design di mettere al centro l'uomo nella sua funzione di creatore di un design dalla forte carica emotiva. Parallelamente vengono utilizzati dei metodi virtuali per ottimizzare sia l'efficienza del processo di sviluppo che la precisione del backup.

Un'altra opzione per giungere a una decisione corretta è costituita dal Rapid Prototyping. In base ai dati del computer è possibile costruire dei modelli tridimensionali di singoli componenti che consentono di valutarne già molto presto le misure, l'ergonomia e la geometria. Ogni nuovo progetto di sviluppo arricchisce l'esperienza nel combinare il lavoro di sviluppo artigianale e virtuale. In questo modo è possibile sfruttare sempre meglio il potenziale offerto dalle singole metodologie.

### **Powerbench: rappresentazione tridimensionale nella massima qualità.**

La Project House del FIZ dispone dei più moderni sistemi di simulazione che contribuiscono a rendere lo sviluppo della vettura un processo altamente efficiente, preciso e versatile. I sistemi di simulazione generano sia singoli componenti che delle vetture complete in una realtà virtuale (VR). Molto tempo prima di costruire il primo prototipo di un modello nuovo, la tecnica di realtà virtuale offre la possibilità di un'ampia visualizzazione del disegno, inclusa la rappresentazione di varianti e tenendo conto di ambienti diversi.

Il cuore dei sistemi di simulazione è costituito dal powerbench, una rappresentazione sia bidimensionale che tridimensionale delle vetture future in scala originale, inclusi singoli componenti. Sullo schermo di retroproiezione alto 6 metri e largo 2,7 metri quattro proiettori generano un'immagine ad alta definizione quadrupla (4 096 x 2 160 pixel); ogni pixel è di 1,5 millimetri. Questa rappresentazione visualizza in modo altamente realistico anche i più piccoli dettagli, come la curvatura delle asticelle del doppio rene nel frontale della nuova BMW Serie 5 berlina, oppure le cuciture di un sedile. I proiettori vengono alimentati da 23 unità PC ad alta potenza installati nella stessa sala con carte grafiche high-end, così da garantire dei cablaggi brevi e la più alta qualità dell'immagine. Ogni proiettore è composto da quattro elementi che vengono controllati da un PC; il transfer dati coordinato viene gestito da un calcolatore centrale.

Per le rappresentazioni tridimensionali viene aggiunta una proiezione sul pavimento di circa 6 x 24 metri. L'immagine viene contemplata con l'aiuto di occhiali speciali che generano un'impressione di tridimensionalità. La posizione della persona all'interno dell'area di proiezione viene rilevata da un sistema composto da otto telecamere che segue anche i movimenti nella

riproduzione dell'immagine. Con ogni variazione dell'angolo visivo la persona ottiene una prospettiva nuova del modello rappresentato e può contemplare la vettura virtuale da distanze differenti e addirittura camminare intorno ad essa.

### **Una qualità superficiale perfetta è il risultato di un'analisi di precisione.**

In questo modo i designer, i progettisti di scocche e gli ingegneri possono analizzare con un modello virtuale l'effetto di superfici e di nervature e confrontare le varianti a condizioni di luce identiche. In brevissimo tempo è possibile eseguire un'analisi comparativa di diversi colori della vernice della scocca o degli interni, in una varietà che sarebbe realizzabile con dei modelli reali solo a costi proibitivi. Il powerbench viene utilizzato in tutti i processi di genesi del prodotto come strumento di simulazione del modello. Per la rappresentazione della nuova BMW Serie 5 berlina al powerbench il modello in 3D era composto da 12 milioni di superfici triangolari, cosiddetti poligoni; inoltre, il modello può essere rappresentato anche in movimento.

Le possibilità messe a disposizione dal powerbench, supportano anche la qualità delle superfici, un criterio molto importante per il BMW Group Design. La sofisticatissima tecnica di rappresentazione comprende la visualizzazione dettagliata e realistica delle linee formate dai riflessi, dell'andamento della luce e delle ombre nelle varie prospettive. Ad esempio, già nella vettura virtuale è possibile disegnare un andamento armonioso delle superfici con bombature e bordi ricchi di tensione, modellati con la massima cura che affascinano da ogni prospettiva. La BMW Serie 5 berlina è caratterizzata ad esempio da passaggi particolarmente fluidi tra il cofano motore e i parafanghi, perfezionati proprio attraverso il lavoro di precisione al powerbench.

Un altro esempio del lavoro di precisione sul modello virtuale è il raggio della cornice superiore del doppio rene BMW. I riflessi rappresentati al powerbench consentono di simulare l'angolo formato dai raggi della luce e l'immagine che si presenta a una persona che contempla la vettura nelle diverse prospettive. Grazie a questa anteprima, i designer hanno potuto ottimizzare con precisione l'andamento del bordo del doppio rene. Modellando i minimi dettagli delle superfici al powerbench, i disegnatori sono riusciti a realizzare un andamento particolarmente dinamico delle linee dei riflessi: il risultato nella vettura reale è l'immagine sportiva e raffinata del modulo frontale.

Nell'ambito della convergenza tra design e tecnica, il powerbench serve inoltre ad assicurare una sintesi possibilmente perfetta tra forma e funzione. Ad esempio, durante il processo di design della nuova BMW Serie 5 berlina dovevano essere considerate le norme più severe di protezione dei pedoni

che influenzavano tra l'altro l'altezza del cofano motore. La forma ideale del cofano dal punto di vista della sicurezza è stata disegnata sulla base di punti. Al powerbench, la grafica risultante è stata adattata alla forma del cofano alla quale i designer avevano dato la preferenza, così da individuare eventuali spazi in cui potevano dare sfogo alla loro creatività ma anche eventuali punti di conflitto. In questo modo, per la nuova BMW Serie 5 berlina è stata trovata già molto presto una soluzione armonica tra una forma marcata del cofano motore e la protezione dei pedoni.

### **Il gomito dell'ingegnere Hofmeister: una sfida per il design, la progettazione e la produzione.**

Uno degli stilemi principali che caratterizza ogni automobile BMW è la grafica dei cristalli laterali all'altezza del montante C. La nuova BMW Serie 5 berlina si presenta con delle superfici dei cristalli laterali particolarmente slanciate ed eleganti che lasciano apparire l'abitacolo basso e leggero e con un profilo che le dona un'aria di dinamismo. Per raggiungere questo effetto, il cristallo laterale posteriore è stato allungato fino al montante C, che si presenta molto snello; la doppia onda della cornice del cristallo, nota come gomito dell'ingegnere Hofmeister, è stata realizzata con un raggio incredibilmente stretto.

La rappresentazione di questo elemento di design al powerbench rivela la stretta collaborazione e sintonizzazione tra i reparti di design, di progettazione e di produzione nell'ambito della convergenza tra design e tecnica. Per potere realizzare lo strettissimo raggio del gomito dell'ingegnere Hofmeister gli ingegneri della produzione hanno dovuto affrontare delle sfide estreme, superate con successo grazie all'applicazione di soluzioni innovative nei campi della composizione dei materiali e della tecnica di produzione. In questo caso, l'accordo trovato all'interno del team già in una fase iniziale del progetto ha consentito di applicare il know-how dei vari reparti, così da trovare una sintesi perfetta tra forma e funzione.

### **Cubing: dei modelli vicini alla realtà consentono di avere delle garanzie al di là dell'impressione visiva.**

Il potenziale offerto dalle forme di rappresentazione virtuale cresce continuamente: nonostante ciò la garanzia che i singoli componenti presentino determinate caratteristiche avverrà anche in futuro sempre con l'aiuto di modelli reali. Infatti, solo dei modelli reali offrono un'immagine completa della bozza sviluppata sul powerbench che va oltre l'impressione visiva. Sulla base dei dati CAD memorizzati in un calcolatore centrale, il BMW Group utilizza anche la configurazione e l'analisi di modelli in materiale solido in scala originale, definita cubing. Il modello in materiale solido viene costruito in una materia plastica speciale, chiamata Uriol, ed è composto da

un telaio di base flessibile i cui punti di fissaggio variabili consentono di configurare il modello in poco tempo e a costi contenuti. Attraverso il cubing è possibile rappresentare un'immagine parziale degli esterni e degli interni, ma anche il modello di una vettura completa, identica all'originale, solo non pronta alla guida.

In BMW Group il processo di cubing offre la possibilità di valutare il design esterno ed interno in scala originale. Grazie alla divisione del modello in direzione longitudinale, è possibile eseguire un'analisi comparativa delle diverse varianti cromatiche e degli equipaggiamenti. Il cubing offre un'ampia piattaforma per decidere la configurazione di numerosi componenti, dato che le caratteristiche del modello in materiale solido non vengono percepite dall'uomo solo a livello visivo. Infatti, le rappresentazioni virtuali non consentono ancora di verificare in modo sufficiente l'impressione ergonomica di varie dimensioni di una leva del cambio oppure il comfort di accesso della vettura. Anche altri fattori, come la posizione di seduta o la posizione precisa dei comandi sono giudicabili in modo definitivo solo attraverso un modello in materiale solido molto simile al prodotto reale.

Nella prassi del processo di sviluppo del prodotto, l'interazione tra la rappresentazione virtuale e la visualizzazione tramite cubing viene continuamente perfezionata. Un esempio del design ottimizzato con il powerbench e il modello tridimensionale è il passaggio tra la plancia portastruментi e i pannelli interni delle porte della nuova BMW Serie 5 berlina. La struttura orizzontale e l'andamento slanciato delle linee della plancia portastruumenti trovano la loro continuazione nei pannelli interni delle porte fino alla zona posteriore. Gli occupanti percepiscono l'abitacolo come un'unità armonica che li avvolge e protegge. Al fine di ottimizzare questa sensazione di spaziosità, era importante integrare nel design degli interni il bordo tra plancia portastruumenti e i pannelli interni delle porte, indispensabile dal punto di vista funzionale. L'obiettivo è stato realizzato attraverso gli inserti applicati nella plancia portastruumenti alla stessa altezza delle modanature dei pannelli interni delle porte. Nella zona di passaggio tra la plancia portastruumenti e i pannelli interni delle porte, le modanature che s'incontrano formando un'onda ascendente creano un disegno ricco di tensione che attira l'attenzione degli occupanti, accentuando esteticamente l'andamento della fuga, riducendone però la larghezza.

### **La nuova BMW Serie 5 berlina: un carattere autentico, un'immagine sofisticata.**

Le caratteristiche e l'immagine armonica della nuova BMW Serie 5 berlina sono il risultato di un processo di genesi del prodotto che non conosce pari nel settore automobilistico. In questo processo non vengono realizzati solo

la tipica qualità premium senza compromessi di un prodotto del BMW Group, ma anche lo stile inconfondibile della marca BMW e il carattere del modello, previamente definito con la massima precisione. Sia a livello di design che di caratteristiche funzionali la nuova BMW Serie 5 berlina riflette la profonda competenza del BMW Group nello sviluppo di un'automobile moderna della categoria medio/alta.

Il processo di genesi del prodotto è dettato da passione per l'estetica e da dinamica, precisione e perfezione e, inoltre, dalla capacità di applicare tutti i mezzi e le metodologie in modo tale da sfrutarne al massimo il potenziale. Il risultato sono delle vetture che si distinguono per un carattere inconfondibile, autentico e tipico della marca. La convergenza tra le caratteristiche funzionali della vettura e l'effetto creato dal design è visibile e vivibile anche nella nuova BMW Serie 5 berlina e conferisce alla nuova edizione della berlina di prestigio un'immagine caratteristica e sofisticata che contribuisce in modo determinante al suo fascino e al desiderio di guidarla.