

La BMW i3. Indice.



1. La BMW i3.	
Versione riassuntiva.	2
2. Rendere visibile il futuro: design innovativo e materiali sostenibili.	11
3. Nuova definizione di piacere di guida: propulsore e chassis.	16
4. Sicurezza: la protezione ottimale in ogni situazione.	25
5. Collegamento intelligente in rete per una mobilità sostenibile: BMW ConnectedDrive nella BMW i3.	29
6. BMW non pensa solo all'automobile: 360° ELECTRIC vendita e servizio di assistenza.	34
7. Sostenibile con coerenza: la produzione.	40
8. Dati tecnici.	
BMW i3.	48

1. La BMW i3. Versione riassuntiva.



Il mondo e il settore della mobilità individuale stanno vivendo una profonda fase di trasformazioni ecologiche, economiche e sociali. Numerosi sviluppi globali, come il cambiamento climatico, la penuria delle risorse naturali e la crescente urbanizzazione esigono delle soluzioni nuove. BMW i elabora queste soluzioni. Il brand è sinonimo di concetti automobilistici del futuro, di design creativo e di un'interpretazione nuova del termine premium, definito essenzialmente attraverso la sostenibilità.

La BMW i3, la prima automobile di serie di BMW i, offre mobilità a emissioni zero in un'automobile premium, regalando il puro piacere di guida. Il primo modello ad alimentazione esclusivamente elettrica del BMW Group crea delle possibilità completamente nuove e innovative di muoversi nel traffico urbano con piacere di guida, sostenibilità e collegati in rete. Il design futuristico della BMW i3 esprime con autenticità sia la tipica sportività delle vetture BMW che l'efficienza offerta dai quattro posti. Il suo innovativo concetto automobilistico, con l'abitacolo in materiale sintetico rinforzato in fibra di carbonio (CFRP), abbina leggerezza, stabilità e sicurezza a un'abitabilità straordinaria. Grazie ai sistemi di assistenza del guidatore e ai servizi di mobilità di BMW ConnectedDrive e i servizi di 360° ELECTRIC, sviluppati per BMW i, la mobilità ad emissioni zero diviene un'affascinante esperienza giornaliera nell'ambiente urbano.

Il motore elettrico della BMW i3 eroga una potenza di punta di 125 kW/170 CV e una coppia massima di 250 Newtonmetri, trasmettendo la potenza alle ruote posteriori attraverso un cambio a rapporto unico. L'elettromotore ottiene la propria energia dalle celle di una batteria agli ioni di litio, integrata nel sottoscocca. Il baricentro notevolmente abbassato, dovuto alla configurazione (bassa e centrale) dell'unità delle batterie, e la ripartizione equilibrata delle masse tra gli assi contribuiscono ulteriormente all'agilità e maneggevolezza della vettura. Nel traffico giornaliero la batteria offre un'autonomia massima di 130 – 160 chilometri; l'approvvigionamento di energia elettrica viene assicurato da una normale presa di corrente di casa, dalla BMW i Wallbox oppure da una stazione pubblica di carica.

BMW i: un brand nuovo, un'interpretazione nuova di premium.

In qualità di casa automobilistica premium di maggiore successo del mondo, il BMW Group assumerà anche in futuro un ruolo di leader e di pioniere nello

sviluppo di soluzioni di mobilità individuale. Grazie al lavoro di ricerca e di sviluppo avviato già nel 2007 nell'ambito di project i, sono state create le basi per delle soluzioni di mobilità sostenibile che considerino i cambiamenti su scala mondiale in campo ecologico, economico e sociale. L'indispensabile equilibrio tra le esigenze personali e le richieste globali di mobilità viene raggiunto dal BMW Group attraverso un approccio olistico, che trova la propria espressione nel nuovo marchio BMW i. BMW i è sinonimo di vetture e di servizi di mobilità innovativi il cui carattere premium viene definito con coerenza attraverso la loro sostenibilità. La BMW i3, il primo modello di serie del nuovo brand, offre una mobilità ad emissioni zero in un'automobile premium.

La BMW i3 è la prima vettura elettrica premium del mondo disegnata sin dall'inizio per questa forma di propulsione. Il risultato è un'automobile che trasmette il tipico piacere di guida di una BMW, senza tuttavia produrre delle emissioni e regalando una gioia finora mai raggiunta in una vettura ad alimentazione elettrica. Oltre all'architettura unica della vettura, realizzata con la struttura LifeDrive e l'abitacolo realizzato in CFRP, il modulo in alluminio per il propulsore, la batteria e lo chassis, il BMW Group ha progettato, nell'ambito di BMW eDrive, l'elettromotore, l'elettronica di potenza e la batteria agli ioni di litio ad alte prestazioni. Così, anche nella BMW i3 il caratteristico piacere di guida è una caratteristica di prodotto fondamentale.

L'utilizzo su larga scala del CFRP, materiale leggero, di lunga durata e resistente, è unico nella produzione di grande serie di un'automobile. Grazie all'ottimizzazione della massa, la BMW i3 non pesa di più di un'analogia vettura equipaggiata con sistema di propulsione tradizionale e serbatoio di carburante pieno. Il suo peso a vuoto secondo la norma DIN è di 1 195 chilogrammi, inclusa la batteria ad alte prestazioni che assicura sia delle performance sportive che un'autonomia adeguata alla guida di tutti i giorni.

Design futuristico come espressione di agilità, innovazione e sostenibilità.

L'architettura LifeDrive e la tecnica di propulsione BMW eDrive permettono elevati livelli di libertà al design, così che risulti caratteristico quanto la sensazione di spaziosità e l'esperienza di guida regalate dalla BMW i3.

Grazie a una lunghezza della scocca di 3 999, a una larghezza di 1 775 e a un'altezza di 1 578 millimetri, la BMW i3 si presenta con delle proporzioni indipendenti che con il loro dinamismo e la loro compattezza accentuano l'agilità della vettura nel traffico urbano. Anche gli sbalzi corti del muso e della coda non lasciano insorgere dubbi sull'agile comportamento di guida della BMW i3. Delle ampie superfici vetrate lasciano apparire la vettura leggera e,

insieme alle strutture visibili in carbonio, riflettono il peso contenuto dell'automobile.

L'utilizzo del CFRP per l'abitacolo, un materiale leggero e contemporaneamente particolarmente rigido, ha consentito di sopprimere i montanti B, così da rendere più confortevole l'accesso ad entrambe le file di sedili. Uno degli stilemi caratteristici delle automobili BMW i è la cosiddetta Black Belt che avvolge la vettura dal cofano anteriore, passando per il tetto, fino alla coda. Un altro elemento di design nato dal particolare linguaggio formale di BMW i è l'andamento delle linee laterali, definito Stream Flow, che genera nella sezione posteriore una superficie vetrata più ampia, così da intensificare la sensazione di spaziosità all'interno.

Una minigonna muscolosa, la nuova interpretazione del doppio rene BMW come unità chiusa e dei gruppi ottici avvolti da archi luminosi alimentati da unità a LED caratterizzano la vista frontale della BMW i3. Le luci posteriori, realizzate anche esse con unità a LED, sembrano essere sospese nel grande cofano posteriore, realizzato completamente in vetro.

Le portiere ad apertura contrapposta e la soppressione dei montanti B e del tunnel centrale delle automobili tradizionali hanno permesso alla BMW i3 di offrire un livello di abitabilità e di libertà di movimento incredibilmente elevato, soprattutto in relazione alle dimensioni esterne. L'andamento delle linee e la lavorazione delle superfici nella zona del cockpit e dei pannelli interni delle porte supportano la sensazione di leggerezza e di moderna funzionalità. La selezione dei materiali - un mix di pelle, legno e lana lavorati al naturale e di materie prime rinnovabili e riciclate - permette che le caratteristiche premium della BMW i3 siano non solo esteticamente visibili, ma anche percepibili al tatto.

La BMW i3 è equipaggiata con sedili in materiale leggero dotati di schienali particolarmente sottili. Una posizione di seduta leggermente rialzata ottimizza la vista durante la guida in città. Il selettore di marcia e il comando start/stop sono riuniti in un elemento di comando comune, montato sul piantone dello sterzo. Sia la strumentazione combinata che il Control Display da 6,5 oppure 8,8 pollici del sistema di comando iDrive sono realizzati come display a isola.

Per la vernice esterna della BMW i3 sono disponibili due colori pastello e quattro tinte metallizzate che formano un contrasto marcato con la Black Belt. In alternativa all'equipaggiamento di serie Atelier, l'allestimento interno può venire adattato alle preferenze personali del cliente attraverso le linee di equipaggiamenti Loft, Lodge e Suite. L'equipaggiamento di serie della BMW i3 include il sistema di comando iDrive e la radio Professional, un

dispositivo di viva voce per il telefono, un impianto di climatizzazione, il Park Distance Control con sensori integrati nella coda, il riscaldamento a fermo e un bagagliaio dal volume variabile. Il collegamento in rete attraverso una carta SIM integrata e l'ampia integrazione dello smartphone attraverso USB e Bluetooth, inclusa la BMW i Remote App, sono anche parte dell'equipaggiamento di serie. Alcuni esempi di optional disponibili: il sistema di navigazione, luci adattive a LED, il tetto in vetro ad azionamento elettrico, il climatizzatore automatico, il riscaldamento per i sedili, Comfort Access e numerose soluzioni di BMW ConnectedDrive. Ulteriori optional sono il range extender e i sistemi di assistenza del guidatore, come Driving Assistant Plus, Park Assistant, la telecamera di retromarcia e la Speed Limit Info.

Architettura LifeDrive e BMW eDrive: il cammino coerente per raggiungere il piacere di guida con il motore elettrico.

Il vero piacere di guidare offerto dalla BMW i3 è il risultato di un concetto portato avanti con coerenza. Gli ingegneri BMW sono riusciti a creare il connubio ideale per la mobilità urbana tra peso della vettura, prestazioni di guida ed autonomia. Tutto questo grazie all'architettura LifeDrive e alla tecnologia BMW eDrive. L'utilizzo del materiale leggero CFRP per l'abitacolo compensa il peso della batteria agli ioni di litio. Grazie alla ripartizione equilibrata delle masse tra gli assi nel rapporto 50 : 50, la posizione bassa e centrale dell'accumulatore di energia favorisce l'agilità della vettura. L'elettromotore, montato in prossimità dell'asse posteriore condotto, offre delle caratteristiche prestazionali uniche in questa tipologia di motori, assicurando la migliore trazione possibile. I cerchi in lega fucinati a peso ottimizzato di serie da 19 pollici della BMW i3 sono estremamente resistenti alla torsione. Essi sono dotati di pneumatici dalla misura 155/70 R 19 che possiedono una resistenza al rotolamento ridotta. Le dimensioni speciali delle gomme, relativamente sottili, determinano una combinazione ideale di resistenza aerodinamica ottimizzata e di superficie di appoggio adatta alla guida dinamica in curva. Come optional vengono offerti anche dei cerchi in lega da 20 pollici.

Le caratteristiche di guida della BMW i3 sono contraddistinte da una maneggevolezza su misura per la guida in città. L'erogazione lineare di potenza dell'elettromotore e la taratura rigida dell'assetto, lo sterzo ad alta precisione e il diametro di sterzata decisamente piccolo di 9,86 metri creano un'interpretazione di elettromobilità tipica di BMW. L'elettromotore genera una potenza di 125 kW/170 CV e una coppia massima di 250 Newtonmetri, disponibile immediatamente al momento dell'avviamento da fermo. La potenza specifica e la rapidità di risposta dell'elettromotore dal peso di solo 50 chilogrammi raggiungono un livello finora unico nel campo dell'elettromobilità. La costruzione specifica dell'elettromotore sincrono, sviluppato appositamente per la BMW i3, determina un'erogazione di potenza

lineare fino ai campi di regime superiori. La BMW i3 accelera da 0 a 100 km/h in 7,2 secondi. Per l'accelerazione da 0 a 60 km/h la vettura impiega solo 3,7 secondi.

L'intensiva esperienza di guida è anche il risultato del One-Pedal-Feeling della BMW i3, configurato dagli ingegneri di motoristica del BMW Group. Nel momento in cui il guidatore rilascia il pedale dell'acceleratore viene attivata immediatamente la modalità di recupero di energia. L'elettromotore passa dalla funzione di alimentazione a quella di generatore, invia la corrente alla batteria agli ioni di litio, producendo contemporaneamente un effetto frenante controllabile dal guidatore con la massima precisione. La potenza di recupero dipende dalla velocità e, a velocità superiori, viene realizzato un "sailing" il più efficiente possibile, mentre a basse velocità il risultato è un elevato effetto frenante.

Nella guida giornaliera, la batteria agli ioni di litio dona alla BMW i3 un'autonomia di 130 - 160 chilometri. Nel modo ECO PRO l'autonomia è potenziabile di circa 20 chilometri e nel modo ECO PRO+ di ulteriori 20 chilometri. A richiesta, la BMW i3 è equipaggiabile con un range extender che durante la guida mantiene costante il livello di carica della batteria agli ioni di litio non appena esso è calato sotto un determinato valore. Questa funzione la svolge un motore bicilindrico a benzina da 25 kW/34 CV montato sopra l'asse posteriore, vicino al motore elettrico. L'autonomia massima nella guida giornaliera aumenta così a circa 300 chilometri.

Sicurezza ottimale: protezione in ogni situazione.

Analogamente a una vettura con struttura a telaio, il concetto LifeDrive è composto da due moduli indipendenti, separati orizzontalmente. Il modulo Drive, cioè lo chassis in alluminio, forma la base stabile della BMW i3 e accoglie la batteria, il propulsore, riunendo in una struttura unica le funzioni strutturali e di protezione fondamentale anticrash. Il modulo Life è composto essenzialmente da un abitacolo in CFRP altamente resistente ed estremamente leggero.

In combinazione con la ripartizione intelligente delle forze, l'abitacolo ad alta resistenza crea le premesse per offrire una protezione ottimale degli occupanti. Anche in caso di un crash in offset alla velocità di 64 km/h, il materiale estremamente rigido assicura ai passeggeri uno spazio di sopravvivenza intatto. Un ulteriore livello di sicurezza viene messo a disposizione dalle strutture attive anticrash in alluminio della sezione anteriore e posteriore del modulo Drive. La deformazione della scocca risulta inferiore a quella di comparabili carrozzerie in lamiera di acciaio. La straordinaria capacità di assorbimento energetico del CFRP si lascia osservare particolarmente bene

nelle prove di crash con un palo e negli scenari di urto laterale. Nonostante le forze di notevole entità, in parte ad impatto puntuale, il materiale subisce solo delle deformazioni minime. Di queste eccellenti proprietà trae profitto anche la batteria ad alta tensione. Nella prova di urto laterale il palo non penetra fino alla batteria.

BMW ConnectedDrive: la prima vettura elettrica del mondo collegata completamente in rete.

La BMW i3 è la prima vettura elettrica al mondo collegata completamente in rete. In nessun'altra automobile lo scambio d'informazioni tra la vettura, il suo guidatore e l'ambiente esterno raggiunge un livello comparabile. Nella BMW i3 gli affidabili servizi di BMW ConnectedDrive nella loro nuova versione, presentata nel 2013, verranno messi a disposizione attraverso una carta SIM integrata fissa nella vettura. I servizi di navigazione sviluppati appositamente per l'elettromobilità completano le offerte già conosciute, come i Concierge Services e la chiamata di soccorso avanzata. Inoltre, grazie alla BMW i Remote App, il guidatore potrà scambiare in qualsiasi momento delle informazioni sulla vettura utilizzando il suo smartphone. Oltre alla navigazione per pedoni, per esempio per il percorso dal parcheggio alla destinazione finale e ritorno, BMW ConnectedDrive offre anche una guida a destinazione intermodale, unica su scala mondiale, che include nella pianificazione di mobilità anche i collegamenti offerti dai trasporti pubblici locali. L'obiettivo del collegamento in rete intelligente: il massimo piacere di guida in un'automobile che a livello locale funziona a emissioni zero.

I servizi speciali di BMW ConnectedDrive sviluppati appositamente per BMW i si concentrano sulla navigazione e sulla gestione energetica. L'assistente di autonomia accompagna la pianificazione del percorso e la guida. Se la destinazione selezionata nel sistema di navigazione si trova al di fuori del raggio di autonomia della vettura, il guidatore viene supportato attraverso la proposta di guidare nel modo ECO PRO oppure ECO PRO+, oppure attraverso il calcolo di un percorso alternativo a maggiore efficienza. Nel caso in cui si rendesse necessaria una ricarica a una stazione di carica pubblica, il sistema visualizza al guidatore le stazioni disponibili in zona. Il sistema di navigazione della BMW i3 offre inoltre un'indicazione dinamica dell'autonomia che informa il guidatore con un altissimo grado di precisione, di attualità e di affidabilità sulle possibilità di raggiungere la sua destinazione con le riserve di energia disponibili. Il calcolo considera tutti i fattori che influenzano l'autonomia. Il calcolo avviene su un server BMW e viene trasmesso al sistema di navigazione attraverso la carta SIM montata nella vettura. La rappresentazione dell'autonomia è particolarmente chiara e viene visualizzata sul display centrale d'informazione nella cartina di navigazione sotto forma di un cerchio (cosiddetta ragnatela dell'autonomia).

Nella BMW i3 anche il collegamento in rete tra guidatore e vettura si eleva a una dimensione completamente nuova. L'applicazione ufficiale BMW ConnectedDrive Remote App di BMW i mette a disposizione sullo smartphone del cliente i dati della vettura utili per la pianificazione della mobilità. Se la BMW i3 è collegata a una stazione di carica o alla BMW i Wallbox, l'alimentazione di energia è controllabile dallo smartphone. Anche l'impianto di climatizzazione e il riscaldamento della batteria ad alta tensione sono attivabili a distanza. E, infine sarà possibile trasmettere delle destinazioni di navigazione dallo smartphone alla vettura. L'applicazione indica al guidatore le stazioni di carica libere ed occupate e se esse si trovano nel raggio di autonomia momentaneo della vettura. In più, per la BMW i3 saranno disponibili numerosi innovativi sistemi di assistenza del guidatore di BMW ConnectedDrive, sviluppati appositamente per aumentare il comfort e la sicurezza nella mobilità urbana. L'optional Driving Assistant Plus comprende l'avvertimento di rischio di tamponamento con funzione frenante che reagisce sia a vetture che precedono che ferme che a persone, come anche l'Active Cruise Control con funzione Stop & Go. In caso di necessità, il sistema è in grado non solo di emettere degli avvertimenti acustici e ottici, ma anche di frenare automaticamente la vettura fino alla massima decelerazione possibile. Il Park Assistant, offerto come optional, esegue le manovre di sterzo, in più comanda il pedale dell'acceleratore, del freno e la selezione della marcia, così da manovrare la BMW i3 in modo completamente automatico in un parcheggio parallelo alla strada. Come integrazione del Park Distance Control (PDC), di serie, con sensori integrati nella coda, per la BMW i3 verrà offerta una telecamera di retromarcia. Ulteriori sistemi di assistenza di guida saranno l'assistente di guida in colonna e la Speed Limit Info.

Approccio olistico: 360° ELECTRIC come soluzione completa per l'approvvigionamento di energia e per la mobilità.

L'obiettivo a livello di autonomia era di permettere al cliente della BMW i3 di coprire il tipico fabbisogno energetico attraverso due, al massimo tre processi di carica alla settimana. Gli studi eseguiti nell'ambito di project i, con oltre 1000 utilizzatori e circa 20 milioni di chilometri, hanno dimostrato che la distanza media percorsa ogni giorno è di circa 45 chilometri. In alternativa alla Wallbox offerta da BMW i può venire utilizzata anche la presa di corrente di casa.

Per soddisfare le richieste personalizzate dei propri clienti nel campo dell'approvvigionamento elettrico e della pianificazione della mobilità, BMW i ha messo a punto un ampio pacchetto di prodotti e di servizi intitolato 360° ELECTRIC. Il ventaglio di servizi varia dall'installazione della BMW i Wallbox nel garage del cliente ad offerte specifiche di approvvigionamento con energia di fonti rinnovabili, fino alla carta di ricarica che assicura un utilizzo

confortevole dell'infrastruttura di carica pubblica e dei servizi supplementari di assistenza di BMW ConnectedDrive. Nel caso in cui non fosse possibile soddisfare una richiesta di mobilità attraverso il concetto automobilistico della BMW i3, 360° ELECTRIC offre le soluzioni Flexible Mobility, con vetture alternative della gamma di modelli di BMW e di DriveNow.

Nuovi concetti di vendita per la mobilità individuale.

BMW i non è solo sinonimo di un'interpretazione nuova di mobilità premium. La vendita dei prodotti e dei servizi BMW i avverrà in mercati selezionati attraverso un innovativo modello multicanale. Oltre ai concessionari, la distribuzione verrà realizzata anche attraverso una rete vendita mobile esterna, (inoltre) un Customer Interaction Center (CIC) e via Internet. Tutti i canali di vendita saranno collegati in rete tra di loro. Indipendentemente dal canale selezionato e sia che si tratti di un'operazione di acquisto che di leasing, il contratto verrà stipulato sempre con la BMW AG e non, come di consuetudine, con il concessionario. Nella fase iniziale, i modelli BMW i verranno offerti da poco più del dieci per cento dei concessionari BMW.

Sostenibilità lungo l'intera catena di valore aggiunto.

Il carattere rivoluzionario della BMW i3 è il risultato di un concetto olistico che origina nella sostenibilità ed è composto da numerosissime soluzioni tecniche che complessivamente garantiscono il massimo livello di efficienza. Tuttavia, l'approccio Next Premium simbolizzato da BMW i non si ferma alle caratteristiche del prodotto finale: anche nella selezione dei materiali, nella produzione, lungo la catena dei fornitori e nel riciclaggio vengono adottati dei processi unici dal punto di vista della sostenibilità nel settore automobilistico.

La produzione del motore elettrico e dell'accumulatore di energia della BMW i3 avvengono all'interno della rete di produzione globale del BMW Group. Nei suoi stabilimenti produttivi di Dingolfing e Landshut, nella Bassa Baviera, l'azienda ha creato una rete di competenze di elettromobilità. Nello stabilimento BMW di Dingolfing vengono costruiti la batteria, il cambio e la struttura in alluminio del modulo Drive della BMW i3; nello stabilimento BMW di Landshut vengono prodotti i componenti in CFRP del modulo Life e gli elementi del rivestimento esterno in materiale sintetico, così come parti estruse del cockpit della BMW i3.

La strategia di lightweight design messa a punto per le automobili BMW i, cioè la realizzazione dell'architettura della vettura attraverso l'impiego di materiali leggeri si distingue essenzialmente per l'impiego del materiale high-tech CFRP, leggero, anticorrosivo e altamente resistente agli urti. Componenti in CFRP dalle proprietà comparabili ad elementi in acciaio pesano circa il 50 per cento meno. Il BMW Group assume un ruolo di avanguardia anche in

questo campo: non solo nell'utilizzo dell'innovativo materiale, ma anche nella produzione e nella trasformazione del CFRP.

Sostenibile con coerenza, anche nella produzione.

La produzione della BMW i3 definisce dei parametri di riferimento nuovi a livello di tutela ambientale. Rispetto ai valori medi di efficienza, già estremamente elevati, della rete mondiale di produzione del BMW Group, a Lipsia il consumo di energia è del 50 per cento inferiore e il consumo d'acqua del 70 per cento inferiore. La corrente elettrica per la produzione di automobili BMW i nello stabilimento di Lipsia è di origine esclusivamente eolica, dunque proviene al cento per cento da materie prime rinnovabili. A questo scopo, per la prima volta in Germania nell'area di uno stabilimento automobilistico sono stati costruiti degli impianti eolici per l'approvvigionamento diretto dell'energia necessaria per la produzione. Anche nella produzione delle fibre di carbonio a Moses Lake l'energia necessaria per la produzione viene ottenuta esclusivamente dalla forza idrica locale, dunque da energia rinnovabile ed è al 100 per cento esente da CO₂. BMW i raggiunge così un obiettivo definito già nella fase iniziale del progetto: rispetto la World Green Car of the Year 2008, la BMW 118d, la BMW i3 ha un potenziale di gas serra ridotto di un terzo. Se il cliente utilizza la BMW i3 con delle energie rinnovabili, il potenziale di gas serra cala addirittura al 50 per cento.

2. **Rendere visibile il futuro: design innovativo e materiali sostenibili.**



La BMW i3 è la prima automobile del segmento premium sviluppata esclusivamente per la guida elettrica. Il suo concetto innovativo si esprime anche nel design. Il suo disegno esterno ed interno sono caratterizzati dall'architettura LifeDrive e dalla futuristica soluzione scelta per la propulsione. Entrambe le caratteristiche ne marcano il design, e regalano una sensazione di spaziosità inconfondibile e un'esperienza di guida straordinaria.

Il disegno della BMW i3 considera le radici, l'identità e la natura individuale della vettura. La nuova interpretazione di stilemi di design affermati conferma l'appartenenza alla famiglia BMW. Un linguaggio formale indipendente, che in futuro caratterizzerà anche gli altri modelli BMW i, esprime leggerezza, sicurezza, efficienza e piacere di guida. Il design sottolinea così le caratteristiche specifiche della BMW i3. Grazie alla propria immagine, il primo modello del BMW Group ad alimentazione esclusivamente elettrica comunica le sue proprietà premium, ampliate coerentemente dall'aspetto della sostenibilità, inoltre la funzionalità ottimizzata dell'architettura LifeDrive e l'interpretazione innovativa di piacere di guida nel traffico di città ad emissioni zero.

Architettura LifeDrive come base di un design innovativo.

L'architettura LifeDrive descrive la struttura fondamentale della BMW i3. L'elemento centrale del modulo Life è l'abitacolo, realizzato in materiale sintetico rinforzato con fibra di carbonio. Su di esso è applicata la pelle esterna in materiale sintetica che offre agli stilisti un'elevata libertà creativa. Il modulo Life posa sul modulo Drive in alluminio che accoglie anche i sistemi completi di propulsione e di assetto. Questa caratteristica bipartizione si riflette anche nel design della BMW i3, visibile sia all'esterno che all'interno attraverso il principio del layering, cioè la sovrapposizione e l'intreccio di superfici differenti.

L'utilizzo del CFRP per l'abitacolo, un materiale leggero e contemporaneamente particolarmente rigido, ha consentito di sopprimere i montanti B, così da rendere più confortevole l'accesso ad entrambe le file di sedili. A porte aperte, il telaio di carbonio parzialmente visibile funge da elemento di unione tra gli interni e la pelle esterna. In questa zona il componente in CFRP si presenta in un'ottica altamente funzionale che rende visibile l'intreccio bidimensionale tipico del carbonio.

Le proporzioni segnalano agilità ed abitabilità.

Grazie a una lunghezza della scocca di 3 999, a una larghezza di 1 775 e a un'altezza di 1 578 millimetri, la BMW i3 presenta delle specifiche proporzioni che con il loro dinamismo e la loro compattezza accentuano l'agilità della vettura nel traffico urbano. Anche gli sbalzi estremamente corti del frontale e della coda non lasciano insorgere dubbi sull'agile comportamento di guida della BMW i3. Delle ampie superfici vetrate lasciano apparire la vettura leggera e, insieme alle strutture visibili in carbonio, riflettono il peso contenuto dell'automobile.

Nella vista di profilo saltano immediatamente all'occhio la silhouette filante e il passo lungo. Queste particolarità lasciano intuire anche l'ampia abitabilità degli interni. Le qualità funzionali vengono sottolineate inoltre dalle porte ad apertura a libro che offrono un accesso estremamente confortevole all'abitacolo luminoso.

Caratteristiche della BMW i: Black Belt e Stream Flow.

Uno degli stilemi caratteristici delle automobili BMW i è la cosiddetta Black Belt che avvolge la vettura dal cofano anteriore, passando per il tetto, fino alla coda, inclusa la sezione centrale della minigonna, il porta targa e i catarifrangenti. La Black Belt viene incorniciata dalla minigonna anteriore e dai pannelli laterali, entrambi tenuti nel colore della carrozzeria, e provvede a una strutturazione grafica del corpo vettura che esalta il lightweight design della BMW i3.

Un altro elemento di design caratteristico delle BMW i è lo Stream Flow. Esso forma la combinazione dinamica che si snellisce verso la coda della linea di spalla dall'andamento ascendente nella zona del montante C e la successiva linea discendente del tetto. Dato che la linea di spalle scende all'altezza delle porte posteriori aumenta la superficie dei cristalli laterali nella zona posteriore. I passeggeri godono di una sensazione di spaziosità particolarmente intensa. Inoltre, essi vengono coinvolti in modo più diretto nell'esperienza di guida. La linea di spalla e lo Stream Flow marcano uno stile inconfondibile, analogamente al gomito dell'ingegnere Hofmeister nella parte posteriore delle cornici dei cristalli laterali dei modelli BMW ed emettono contemporaneamente un segnale forte dell'ottimizzazione aerodinamica offerta dalla carrozzeria della BMW i3.

Modulo frontale della vettura: nuova interpretazione delle tipiche caratteristiche BMW.

Una minigonna dal design atletico, dei marcati abbinamenti cromatici e la nuova interpretazione delle caratteristiche tipiche di una vettura BMW contraddistinguono la sagoma del frontale della vettura. Al centro domina il

doppio rene BMW realizzato in un design indipendente, completato, a seconda del colore della carrozzeria, da una cornice blu oppure colore argento; il doppio rene è chiuso dato che la BMW i3 ad alimentazione elettrica non richiede dell'aria di raffreddamento nella sezione anteriore. Alla stessa altezza sono stati sistemati i gruppi ottici che si estendono fino alle fiancate. Le sorgenti luminose sono realizzate come proiettori singoli, avvolti da archi luminosi a U alimentati da unità a LED.

Una cornice nera unisce la conclusione inferiore della minigonna alle luci fendinebbia circolari, inserite alle due estremità.

Cofano posteriore dalla superficie vetrata con unità luminose integrate dalla forma ad U.

Il disegno della sezione posteriore evidenzia sia la funzionalità che le caratteristiche di tenuta di strada della BMW i3. Il grande portellone posteriore si apre generosamente verso l'alto, mentre le sottili centine verticali del tetto facilitano il caricamento del bagagliaio, ampliabile a richiesta ribaltando lo schienale del divanetto posteriore.

L'intera struttura del cofano del bagagliaio è stata realizzata come superficie vetrata nera. Essa fa parte della Black Belt che lungo la parte esterna della coda si estende fino alla conclusione inferiore della carrozzeria. In combinazione con i pannelli laterali, che rientrano leggermente nella sezione della coda, nasce un marcato contrasto cromatico che esalta, attraverso l'aumento della larghezza verso il basso, la robustezza della vettura. Le unità dei proiettori integrate nel cofano posteriore appaiono sospese. Le strisce luminose alimentate da unità a LED, realizzate in una forma particolarmente filigranata, assicurano il caratteristico design notturno. La loro forma ad U riprende il tipico look dei gruppi ottici BMW.

I pannelli laterali della carrozzeria e la minigonna anteriore e posteriore della BMW i3 sono disponibili in sei varianti cromatiche, create appositamente per i modelli BMW i. Due colori pastello e quattro tinte metallizzate formano un contrasto marcato con la Black Belt. Le superfici di accento nella zona dei longheroni laterali sottoporta e della cornice del doppio rene BMW sono disponibili, a seconda del modello, in BMW i Blau oppure in Frozen Grey metallizzato.

Interni: la libertà stilistica crea la libertà di movimento.

L'architettura LifeDrive dell'abitacolo in CFRP offre delle nuove libertà di allestimento interno della BMW i3. Le porte ad apertura a libro e la soppressione dei montanti B creano i presupposti per il livello incredibilmente elevato di abitabilità e di libertà di movimento nell'abitacolo, soprattutto in

relazione alle dimensioni esterne. Grazie all'elettromotore sistemato direttamente sopra l'asse posteriore condotto, è stato possibile rinunciare anche al tunnel centrale delle vetture tradizionali, così da ottenere un passaggio completamente aperto tra la zona delle gambe destra e quella sinistra. Anche questo contribuisce alla generosa sensazione di spaziosità e offre inoltre una serie di vantaggi funzionali, per esempio la possibilità di salire e scendere comodamente dalle vetture anche negli stretti parcheggi cittadini. Scivolare dal sedile posteriore destro a quello sinistro è altrettanto confortevole come il passaggio dal posto del passeggero anteriore a quello del conducente. Una volta ribaltato lo schienale del divanetto posteriore il volume di trasporto utilizzabile con la massima versatilità ammonta fino a 1100 litri. Il piano di carico è completamente piano.

Una posizione di seduta leggermente rialzata ottimizza la vista durante la guida in città. La BMW i3 è dotata di sedili in materiale leggero con dei sottili schienali che contribuiscono ad aumentare lo spazio per le gambe nella sezione posteriore. Il piantone dello sterzo montato a isola ha una forma bipartita che lo rende leggero ed elegante, accentuata ulteriormente dal concetto cromatico. Il selettore di marcia e il pulsante start/stop condividono un elemento di comando comune, applicato al piantone dello sterzo. La selezione della marcia avviene attraverso un comando a manopola che si lascia spostare in avanti o indietro, a seconda della direzione di guida desiderata.

Nella BMW i3, sia la strumentazione combinata con il Control Display da 6,5 pollici nella versione di base che lo schermo da 8,8 pollici, offerto come optional, sono stati realizzati come display del tipo stand-alone. La posizione delle unità di visualizzazione sottolinea ulteriormente la linea fortemente tridimensionale del cockpit. Al centro della plancia una superficie di comando liscia, leggermente inclinata verso il guidatore, riunisce tutte le funzioni audio e di climatizzazione, formando contemporaneamente la conclusione inferiore della plancia portastrumenti. Il Controller e i tasti di selezione diretta del sistema iDrive sono stati integrati tra il guidatore e il passeggero, all'altezza delle superfici di seduta.

Marcati contrasti cromatici, materiali naturali.

L'andamento delle linee e la lavorazione delle superfici della plancia e dei pannelli interni delle porte danno la sensazione di leggerezza e di funzionalità. Delle linee tese, delle sagome marcate e dei piccoli raggi caratterizzano le forme geometriche. La configurazione della plancia portastrumenti viene dominata dalla struttura layering, applicata anche agli interni. Essa è suddivisa in tre livelli, contraddistinti da colori e materiali differenti a seconda della variante di equipaggiamenti. L'elemento centrale di design è la superficie

decorativa ondulata che si estende dalle bocchette d'aria al lato sinistro del cockpit, passando dietro il piantone dello sterzo, per raggiungere la propria piena altezza sopra il cassetto porta guanti. A richiesta è disponibile in un chiaro legno di eucalipto, a grandi pori. Anche la selezione degli altri materiali, composti da un mix di pelle lavorata al naturale, di legno, di lana e di altre materie prime rinnovabili, rende sia visibili che toccabili le caratteristiche premium della BMW i3, completate dall'attributo della sostenibilità.

La pelle utilizzata nell'abitacolo della BMW i3 viene lavorata esclusivamente con materiali naturali. Per la conciatura viene utilizzato un estratto di foglie di ulivo. Il supporto della plancia portastrumenti e i pannelli interni delle porte sono realizzati in fibre della pianta kenaf, trasformate in superfici tecnicamente sofisticate, la cui struttura naturale è riconoscibile sia a livello ottico che tattile. Inoltre, negli interni della BMW i3 il 25 per cento del peso del materiale sintetico è stato sostituito da materiale riciclato o da materie prime rinnovabili.

In alternativa alla variante di serie Atelier, verranno offerte anche le linee di equipaggiamenti Loft, Lodge e Suite. L'esecuzione standard si distingue per offrire dei contrasti di materiali e colori che sottolineano le singole forme del design interno.

La variante di equipaggiamenti Loft propone un raffinato equilibrio di tonalità che creano un ambiente rilassato. Per le superfici dei sedili e dei pannelli interni delle porte vengono utilizzati un materiale PUR-Sensatec e un materiale tessile ricavato esclusivamente da materie prime riciclate. Tutte le parti degli interni vengono dominate da tinte chiare. Il volante in pelle nella calda tinta Carumgrau è abbellito da un inserto in BMW i Blau.

L'abbinamento di esclusività e sostenibilità che forma il carattere Next Premium trova la propria espressione soprattutto nella linea di equipaggiamenti Lodge, con modanatura interna in legno di eucalipto, l'utilizzo di un materiale in lana a clima attivo e di superfici in pelle dalla struttura grossa nella zona dei sedili e dei braccioli, completate da una lavorazione particolarmente fine nella plancia portastrumenti. A livello cromatico, il chiaro Carumgrau viene integrato dalle superfici in pelle in marrone chiaro.

Grazie alle superfici dei sedili, della consolle centrale e dei braccioli delle porte in pelle nella tinta Dalbergiabraun, la variante Suite regala agli occupanti un'atmosfera particolarmente esclusiva. Questo equipaggiamento include anche la modanatura interna in legno di eucalipto e un volante con inserto circolare colore argento satinato.

3. Nuova definizione del piacere di guida: propulsore e chassis.



Il lancio sul mercato della BMW i3 segna anche una nuova era di elettromobilità. La prima vettura di serie del marchio BMW i è al contempo la prima automobile premium equipaggiata esclusivamente con un motore elettrico. Analogamente al design e al concetto di abitabilità, le caratteristiche di guida della BMW i3 fanno parte di un pacchetto che permette di vivere in modo completamente nuovo la mobilità ad emissioni zero. Il carattere rivoluzionario della BMW i3 risulta da un'architettura automobilistica unica, combinata con una tecnologia di propulsione sviluppata internamente dal BMW Group ed esclusivamente per le automobili BMW i. L'architettura LifeDrive e la tecnologia BMW eDrive, come fasi successive della strategia di sviluppo BMW EfficientDynamics, formano la base dell'elettromobilità al livello premium e aprono la strada verso il puro divertimento di guida.

La BMW i3 è il primo modello di serie in cui trovano la loro realizzazione i risultati del lavoro di ricerca e di sviluppo promosso dal BMW Group nell'ambito di project i per offrire delle soluzioni di mobilità sostenibile nella guida giornaliera. Il concetto automobilistico e la tecnologia di propulsione si basano sul potere innovativo della casa produttrice di automobili premium di maggiore successo del mondo. La BMW i3 è un prodotto originale del BMW Group e contemporaneamente il rappresentante di una nuova forma di mobilità individuale, ma pur sempre nello stile BMW.

Emissioni zero, leggerezza, soluzioni intelligenti: EfficientDynamics nella BMW i3.

Il principio fondamentale di BMW EfficientDynamics, cioè la combinazione tra massimo piacere di guida e minimo utilizzo di energia, ha influenzato in modo determinante anche il processo di sviluppo della BMW i3. Nel settore dei sistemi di propulsione, l'elettromobilità rappresenta un pilastro fondamentale di EfficientDynamics, analogamente ai motori a benzina e diesel dal rendimento permanentemente ottimizzato, ai concetti ibridi, all'utilizzo dell'idrogeno come vettore di energia per i motori endotermici e alle fuel cell. Tutte le tecnologie di propulsione sono soggette a un costante processo di perfezionamento, con l'obiettivo di aumentare il piacere di guida e ridurre al contempo il consumo energetico e le emissioni nocive.

I componenti sviluppati dal BMW Group per la BMW i3, dunque l'elettromotore, l'elettronica di potenza e la batteria agli ioni di litio, sono componenti della

tecnologia BMW eDrive. BMW eDrive descrive tutti i concetti che permettono una guida elettrica e localmente esente da emissioni e diverrà così un ulteriore pilastro di BMW EfficientDynamics. Il motore esclusivamente elettrico della BMW i3 è la realizzazione coerente della tecnica BMW eDrive.

BMW i3: concepita sin dall'inizio per una mobilità esclusivamente elettrica.

Il concetto automobilistico della BMW i3 è stato studiato sin dall'inizio per l'utilizzo in un sistema di propulsione puramente elettrico. Il concetto offre una serie di vantaggi rispetto alle cosiddette vetture del tipo "conversion", in cui il propulsore endotermico montato originariamente viene sostituito da un motore elettrico. La costruzione, le dimensioni e la posizione di tutti i componenti dell'elettromotore possono venire scelti liberamente. Inoltre, sono le caratteristiche del prodotto da realizzare a definire il lavoro di sviluppo e non il package dell'automobile pre-esistente. Per esempio, in una vettura del tipo "conversion", gli spazi previsti per il serbatoio del carburante o l'impianto di scarico sono difficilmente utilizzabili dopo la conversione. Nella BMW i3 questi compromessi non sono stati necessari.

Gli ingegneri hanno avuto invece la possibilità di affinare con coerenza il carattere della BMW i3 come automobile premium sportiva, agile e confortevole, dedicata alla guida nell'ambiente urbano. A livello di caratteristiche di guida ciò significa che soprattutto il peso della vettura, le prestazioni di guida e l'autonomia potevano venire messi in un rapporto ideale tra di loro, un aspetto particolarmente importante perché i tre fattori si influenzano reciprocamente. Una maggiore autonomia è realizzabile utilizzando delle batterie di dimensioni superiori, ma questo comporterebbe un aumento del peso e un calo delle prestazioni di guida. Un motore particolarmente potente consuma più energia, e ciò determinerebbe a sua volta delle batterie più pesanti oppure un'autonomia limitata. Dall'altro lato però una scocca in materiale leggero migliora le prestazioni di guida e il peso risparmiato può venire "investito" in batterie più grandi che aumentano a loro volta l'autonomia della vettura.

Da questo punto di vista la BMW i3 dispone del package perfetto per un piacere di guida sportivo nel traffico di città. Con un peso a vuoto DIN di 1 195 chilogrammi è più leggera della maggior parte delle vetture del segmento delle automobili compatte e si distingue contemporaneamente per un'offerta di spazio nettamente superiore a quella di altre automobili per quattro occupanti. Nell'accelerazione da 0 a 100 km/h, assolta in 7,2 secondi, e da 0 a 60 km/h in 3,7 secondi, la BMW i3 lascia indietro i modelli ad alimentazione tradizionale di dimensioni e potenza comparabili. Nella guida giornaliera un'autonomia di 130 – 160 chilometri è sufficiente per coprire in

modo confortevole le esigenze di mobilità del target di clienti, come è stato dimostrato da numerosi test pratici eseguiti nell'ambito di project i.

Condizioni perfette per assicurare agilità e piacere di guida: trazione posteriore, baricentro basso, ripartizione equilibrata delle masse tra gli assi, taratura specifica dell'assetto.

Analogamente alla posizione di tutti gli altri componenti nel modulo Drive, anche la posizione bassa e centrale dell'accumulatore di energia favorisce l'agilità della vettura, così da raggiungere una ripartizione equilibrata delle masse tra gli assi nel rapporto 50 : 50. La batteria, avvolta in un mantello di profilati di alluminio, è montata in una posizione ottimale anche dal punto di vista della sicurezza anticrash. L'elettromotore e il cambio sono sistemati nelle vicinanze immediate dell'asse posteriore. La loro integrazione ad ingombro ridotto nel modulo Drive richiedeva un'architettura compatta, realizzata dal BMW Group nell'ambito del lavoro di sviluppo dei componenti della propulsione. La netta separazione di modulo Life e modulo Drive ha permesso di rinunciare al tunnel centrale, una particolarità costruttiva che aumenta sensibilmente la libertà di movimento e l'abitabilità all'interno della BMW i3.

Grazie alla trazione posteriore, l'asse anteriore è esente da influssi del motore e può svolgere in modo ottimale la sua funzione sterzante. Analogamente agli attuali modelli dei marchi BMW e MINI, la servoassistenza elettrica assicura anche nella BMW i3 una trasmissione confortevole e contemporaneamente precisa dei comandi di sterzo impartiti dal guidatore. Il diametro di sterzata incredibilmente piccolo di solo 9,85 metri e la configurazione dello sterzo che realizza una sterzata completa con solo 2,5 giri supportano l'agilità e la maneggevolezza nella guida, soprattutto nel traffico di città, il campo d'azione preferito della BMW i3. Al contempo, il passo lungo 2 570 millimetri, il rigido telaio in alluminio del modulo Drive e una sofisticata tecnica di assetto creano le premesse ideali per un comfort di guida impeccabile.

I componenti dell'assetto della BMW i3 si distinguono per una costruzione a peso ottimizzato ma allo stesso tempo particolarmente rigida. La BMW i3 è dotata di un asse anteriore del tipo McPherson e di un asse posteriore a cinque bracci collegato direttamente al modulo Drive. La costruzione dello chassis favorisce una separazione funzionale di guida delle ruote e di ammortizzazione, così da potere combinare una guida sportiva, caratterizzata da un'elevata dinamica longitudinale e trasversale, con un comfort esemplare. L'applicazione coerente del lightweight design ha determinato una riduzione delle masse non sospese, aumentando così il comfort di guida in tutti i campi di velocità. Le ruote fucinate in alluminio della BMW i3 si distinguono anch'esse per un'elevata rigidità e un peso particolarmente basso, alleggerito di 7 chilogrammi per ruota.

Le misure dei pneumatici 155 / 70 R19 previsti per l'equipaggiamento di serie sono state sviluppate appositamente per la BMW i3. Le ruote grandi e relativamente sottili offrono un rapporto ottimizzato tra dinamica di guida e resistenza aerodinamica. Le caratteristiche di aerodinamica e la resistenza al rotolamento dei pneumatici perseguono l'obiettivo di una guida altamente efficiente. La loro superficie di appoggio però si distingue solo minimamente dai pneumatici di serie delle automobili tradizionali, così che anche quando la guida è decisamente sportiva, è sempre garantita una trasmissione perfetta delle forze di dinamica longitudinale e trasversale. Nella BMW i3 gli interventi della regolazione della stabilità di guida DSC (Dynamic Stability Control) sono necessari solo in situazioni di guida estreme. I movimenti della sovrastruttura restano minimi.

Oltre alle funzionalità note già dagli attuali modelli BMW, il sistema DSC di serie offre il sistema antibloccaggio (ABS), il supporto di frenata in curva Cornering Brake Control (CBC), il Dynamic Brake Control (DBC), l'assistente di frenata, la predisposizione freni, l'assistente di partenza, la compensazione del fading e la funzione freni asciutti. La modalità di guida DTC (Dynamic Traction Control) eleva le soglie d'intervento della regolazione di stabilità, consentendo al guidatore di una BMW i3 di sfruttare uno slittamento controllato delle ruote motrici per partire sulla neve o sulla sabbia oppure per una guida in curva particolarmente dinamica.

BMW eDrive: l'elettromotore definisce dei parametri di riferimento nuovi nel rapporto peso/potenza e nel rendimento.

L'elettromotore sincrono sviluppato dal BMW Group appositamente per la BMW i3 genera una potenza di 125 kW/170 CV e una coppia massima di 250 Newtonmetri, disponibile immediatamente al momento di avviamento da fermo. La BMW i3 accelera da 0 a 100 km/h in 7,2 secondi e in solo 3,7 secondi passa da 0 a 60 km/h. Con un valore di elasticità di 4,9 secondi per la ripresa da 80 a 120 km/h, la vettura genera un livello di sportività che nei motori endotermici viene raggiunto solo da automobili dalla potenza nettamente superiore.

Oltre all'accelerazione tipica degli elettromotori, il richiamo di potenza è disponibile in qualsiasi momento fino ai campi di regime superiori. La trasmissione di potenza alle ruote posteriori avviene attraverso un cambio a marcia unica. La BMW i3 accelera senza interruzione della coppia motrice fino alla sua velocità massima, limitata per motivi di efficienza a 150 km/h.

L'erogazione lineare di potenza fino ai campi di regime superiori è dovuta alla costruzione specifica dell'elettromotore, elaborata appositamente per la BMW i3. Nell'ambito della tecnologia BMW eDrive sono stati ottimizzati i

dettagli del motore sincrono ad eccitazione permanente. La disposizione e le dimensioni dei componenti responsabili per la generazione della coppia motrice determinano un effetto automagnetizzante, osservato di norma solo nei motori a riluttanza. In conseguenza a questa eccitazione supplementare, il campo elettromeccanico creato dall'afflusso di corrente resta stabile anche a regimi motore elevati. Il numero di giri massimo del motore sincrono sviluppato per la BMW i3, il cui nome ne descrive la tipologia particolare, è di 11 400 g/min.

L'innovativo principio costruttivo consente all'elettromotore della BMW i3 di raggiungere un rendimento eccellente in ampi campi di carico. Soprattutto il consumo medio di corrente di solo 0,13 kilowattore per chilometro nel Nuovo ciclo di prova europeo, un valore estremamente basso in relazione alla coppia massima e alle prestazioni di punta, apporta un contributo fondamentale all'ottimizzazione dell'autonomia. La BMW i3 è così la vettura elettrica di queste dimensioni e della propria classe di potenza dai consumi più bassi. Anche il rapporto peso/potenza del motore elettrico dal peso di solo 50 chilogrammi marca un livello finora mai raggiunto nel campo dell'elettromobilità. In più, il motore della BMW i3 si distingue per un esercizio silenzioso e povero di vibrazioni, così da soddisfare anche a livello di comfort acustico e vibrazionale gli elevati criteri qualitativi che caratterizzano un'automobile premium.

Piacere di guida nello stile BMW i: spontaneità, agilità e perfezione.

La riduzione a zero delle emissioni di CO₂ sono l'argomento principale a favore dell'elettromobilità nell'ambito urbano. Un altro elemento che rende le vetture ad alimentazione esclusivamente elettrica particolarmente affascinanti è l'erogazione lineare e spontanea di potenza che dona anche alla BMW i3 un'entusiasmante capacità di spunto nella guida in città, nonché la silenziosità che contribuisce in modo decisivo al feeling di guida rilassato e confortevole della BMW i3.

L'intensiva esperienza di guida è anche il risultato del One-Pedal-Feeling della BMW i3, configurato dagli ingegneri di motoristica del BMW Group. Nel momento in cui il guidatore rilascia il pedale dell'acceleratore viene attivata immediatamente la modalità di recupero di energia. L'elettromotore passa dalla funzione di alimentazione a quella di generatore, invia la corrente alla batteria agli ioni di litio, realizzando contemporaneamente un effetto frenante controllabile con la massima precisione. La potenza di recupero dipende dalla velocità, così che a velocità superiori viene realizzato un "sailing" possibilmente efficiente e a basse velocità un elevato effetto frenante. Grazie alla possibilità di accelerare e frenare con un pedale unico, si crea un'interazione incredibilmente diretta tra il guidatore e la sua vettura.

Adattando uno stile di guida previdente, nel traffico di città è possibile assolvere circa il 75 per cento di tutti i processi di decelerazione senza premere il pedale del freno. Quando si accendono le luci dei freni la potenza recuperata è identica alla potenza frenante effettiva. Solo nel momento in cui il guidatore richiede una maggiore decelerazione premendo il pedale del freno, interviene anche l'impianto frenante tradizionale.

L'utilizzo intenso di questa forma di recupero dell'energia frenante attraverso il motore determina inoltre un aumento dell'autonomia della BMW i3 che può raggiungere anche il 20 per cento rispetto ai concetti di recupero tradizionali. Un comfort supplementare nell'utilizzo del One-Pedal-Feeling lo crea la possibilità di "sailing". La BMW i3 è dotata di una posizione neutra molto marcata del pedale dell'acceleratore in cui il motore elettrico non recupera energia immediatamente nel momento in cui il guidatore rilascia il pedale, ma attraverso la regolazione della coppia zero separa il motore dalla trasmissione e avanza solo con l'energia cinematica disponibile. In questa modalità la BMW i3 procede senza consumare praticamente dell'energia. Le riserve di energia possono venire tutelate anche attraverso una guida previdente, così da aumentare ulteriormente l'autonomia della vettura.

Potenza e autonomia ottimizzate grazie a sviluppi interni del BMW Group nel campo della tecnologia di accumulo e della gestione energetica.

L'approvvigionamento elettrico del motore viene assicurato da speciali celle di accumulo agli ioni di litio. Per assicurare un'ottimizzazione della batteria ad alta tensione, il BMW Group ha utilizzato la propria competenza tecnologica nello sviluppo di numerosi elementi del sistema di batterie. Questi sono dei componenti specifici che assicurano il collegamento delle celle tra di loro e del sistema di batteria con la vettura, la centralina integrata e dei componenti elettronici montati vicino alle celle, inclusi i sensori che monitorano la gestione della batteria. Ad eccezione delle celle della batteria, acquistate da un produttore specializzato, tutti i processi di sviluppo e di produzione sono stati eseguiti all'interno del BMW Group. La batteria ad alta tensione viene prodotta su una modernissima linea di assemblaggio nello stabilimento BMW di Dingolfing.

La batteria ad alta tensione della BMW i3 è composta da otto moduli di rispettivamente 12 singole celle che generano insieme una tensione nominale di 360 Volt e mettono a disposizione un quantitativo energetico di circa 22 kilowattore. Le celle agli ioni di litio utilizzate nella batteria si distinguono per offrire un'elevata densità energetica e un'alta resistenza ai cicli di carica e scarica. Le celle sono state sviluppate per soddisfare il loro compito di

accumulatore di energia durante l'intero ciclo di vita della vettura. Per conservare le capacità prestazionali e di accumulo anche a lungo termine, la gestione della batteria controlla sia i processi di carica che di scarica, nonché la temperatura di esercizio delle celle. Durante l'esercizio della vettura tutte le celle contribuiscono nella stessa misura all'approvvigionamento energetico. In caso di un difetto, è prevista la possibilità di sostituire singoli moduli. Per assicurare un raffreddamento particolarmente efficiente dell'accumulatore ad alta tensione viene utilizzato il liquido di raffreddamento dell'impianto di climatizzazione. Grazie a uno scambiatore di calore, il liquido è anche riscaldabile, così che anche in presenza di temperature esterne basse già prima della partenza viene raggiunta la temperatura ottimale di esercizio di 20 gradi Centigradi. Questo pre-condizionamento crea le condizioni di esercizio ottimali, indispensabili per assicurare le prestazioni, l'autonomia e la durata della batteria.

Il BMW Group ha ideato e sviluppato la batteria in modo che essa abbia la durata di una vita di un'autovettura. I clienti ottengono per la batteria una garanzia di otto anni o 100.000 chilometri.

Analogamente all'unità motrice, anche tutti gli altri utenti elettrici della BMW i3 sono stati sviluppati per offrire un esercizio possibilmente efficiente. Per l'illuminazione interna sono stati utilizzati dei diodi luminosi a basso consumo energetico. Un riscaldamento interno, disponibile come optional, che funziona secondo il principio della pompa di calore, consuma nella guida in città il 30 per cento di energia rispetto a un riscaldamento elettrico tradizionale.

Il peso della batteria sistemata orizzontalmente nel modulo Drive è di circa 230 chilogrammi. Per garantire un'ampia protezione anticrash e contro gli influssi ambientali dell'accumulatore ad alta tensione, il BMW Group ha sviluppato uno specifico involucro della batteria e dei sistemi particolari di fissaggio alla vettura. L'intero sistema elettrico viene protetto da tre livelli di sicurezza che includono sia hardware che software e un meccanismo di spegnimento.

Il BMW Group ha sviluppato anche l'elettronica di potenza che assicura l'interazione tra batteria e motore elettrico. L'elettronica di potenza serve sia come inverter nell'approvvigionamento dell'elettromotore con corrente della batteria sia come convertitore di tensione nell'interazione tra la batteria ad alta tensione e la rete di bordo di 12 Volt. Il potente software regola inoltre il flusso possibilmente efficiente di corrente durante il ricupero di energia nelle fasi di rilascio. Inoltre, anche la funzione dell'unità di carica è integrata nell'elettronica di potenza. A seconda della fonte di corrente, durante la carica della batteria essa regola con una potenza tra i 3 e i 50 kW.

Flessibile, veloce e confortevole: caricare attraverso il collegamento alla rete di corrente elettrica.

Per offrire al guidatore una forma di carica delle scorte di energia più semplice e confortevole possibile, la BMW i3 è equipaggiata di un potente e flessibile sistema di carica. In alternativa alla presa di corrente di casa, il cliente può lasciarsi installare una BMW i Wallbox che utilizza per la carica la massima intensità di corrente disponibile in casa, così che nella configurazione di base egli dispone di una batteria carica dopo circa sei ore. A seconda dei paesi, verranno offerte diverse versioni della BMW i Wallbox, tarate in base all'intensità di corrente e la tensione locali. I tempi di carica varieranno a seconda della rete elettrica e della versione della Wallbox.

Utilizzando un moderno dispositivo di carica veloce che lavora con un'intensità di corrente di 50 Ampere, già dopo 30 minuti sarà disponibile l'80 per cento della capacità della batteria. Anche in caso di un'autonomia quasi completamente utilizzata, per eseguire una ricarica sarà sufficiente la pausa pranzo.

Optional range extender come "tanica di scorta".

A richiesta, la BMW i3 può essere equipaggiata con un range extender che ne aumenta l'autonomia mantenendo costante il livello di carica della batteria agli ioni di litio durante la guida, non appena esso cala sotto un determinato livello. Questa funzione viene assolta da un motore bicilindrico a benzina da 650 centimetri cubi montato sull'asse posteriore, direttamente vicino all'elettromotore. L'equipaggiamento supplementare della vettura con il range extender non ha nessun effetto negativo sul volume del bagagliaio, perché il serbatoio da 9 litri è sistemato nella sezione frontale.

Il motore a combustione interna eroga una potenza massima di 25 kW/34 CV e alimenta un generatore che produce della corrente elettrica. Il suo esercizio viene controllato in base al fabbisogno e avviene a carico ottimizzato e con un alto livello di efficienza. Oltre alla possibilità di aumentare l'autonomia di rispettivamente 20 chilometri guidando nel modo ECO PRO e di altri 20 chilometri nel modo ECO PRO+, l'utilizzo del range extender permette di allungare l'autonomia di altri 100 chilometri. L'autonomia massima sale così a circa 300 chilometri. La BMW i3 è la prima vettura elettrica del mondo dotata di un range extender utilizzato esclusivamente per la produzione di corrente elettrica.

Un record di lightweight design: massa a vuoto di 1195 kg (DIN).

In una vettura ad alimentazione elettrica il peso ricopre un ruolo fondamentale, in quanto influisce direttamente sull'autonomia, sulla capacità della batteria e sul consumo. Il lightweight design intelligente viene applicato con la massima

coerenza, così da garantire nella BMW i3 il massimo piacere di guida, un fabbisogno energetico ridotto e una maggiore autonomia.

Grazie all'architettura LifeDrive sviluppata appositamente per le automobili BMW i, sono state create le premesse ideali per i concetti di vetture elettriche su misura. Un ruolo centrale lo assume l'utilizzo del materiale sintetico rinforzato con fibra di carbonio (CFRP) per la costruzione dell'abitacolo (modulo Life). L'impiego del leggero materiale high-tech e anti-crash è unico nella produzione automobilistica di grande serie. Anche il modulo Drive realizzato in alluminio e l'unione dei due elementi segue coerentemente il principio del lightweight design. La struttura della scocca, caratterizzata dall'architettura LifeDrive, consente di utilizzare un elemento finale della coda in materiale sintetico pressofuso rinforzato con fibre di vetro. Rispetto alla soluzione tradizionale in lamiera di acciaio questa variante determina una riduzione del peso del 30 per cento. Nella coda della BMW i3, il collegamento diretto dell'elettronica di potenza al motore elettrico accorcia la lunghezza dei collegamenti cablati, abbassando il peso della catena cinematica di circa 1,5 chilogrammi. Ma anche i componenti dello chassis della BMW i3 si distinguono per una costruzione a peso ottimizzato. Il risparmio di peso rispetto alla costruzione tradizionale raggiunto con bracci in alluminio fucinato è del 15 per cento. L'albero condotto è cavo all'interno, così da essere del 18 per cento più leggero di un albero tradizionale. E i cerchi di serie in alluminio fucinato da 19 pollici della BMW i3 pesano il 36 per cento in meno di cerchi di acciaio comparabili delle stesse dimensioni.

L'utilizzo di una struttura portante in magnesio per la plancia portastrumenti ha un doppio effetto di riduzione del peso. Grazie alle ottimali caratteristiche del materiale, superiori a quelle della normale lamiera di acciaio, i componenti possono essere costruiti seguendo una geometria ottimizzata che determina una riduzione del peso del 20 per cento circa. Inoltre, in conseguenza all'elevata resistenza alla giunzione, la struttura portante in magnesio esercita anche un effetto stabilizzante che permette di ridurre il numero dei componenti e così un ulteriore alleggerimento del peso del 10 per cento. I rivestimenti interni delle porte, prodotti da materie prime rinnovabili, hanno un peso ridotto del 10 per cento circa rispetto ai componenti tradizionali. L'applicazione coerente della strategia di lightweight design si estende anche a viti e perni, realizzati in alluminio. L'orientamento sul lightweight design fino all'ultimo dettaglio si riconosce anche nella struttura a nido d'ape delle spazzole dei tergicristalli. Inoltre, per la BMW i3 è stato sviluppato un supporto del tergicristalli in getto d'alluminio con una geometria ottimizzata a livello di accoppiamento di forza che contribuisce ad abbassare ulteriormente il peso.

4. Sicurezza: protezione ottimale in ogni situazione.



Considerando la BMW i3 dal punto di vista dell'efficienza, si giunge alla seguente conclusione: una scocca non deve essere solo stabile ma soprattutto leggera. Se si cambia prospettiva, la conclusione sarà la seguente: una scocca non deve essere solo leggera, deve essere soprattutto sicura. Il connubio di tali elementi, apparentemente in opposizione, sottolinea il carattere totalmente innovativo dell'architettura della BMW i3. Infatti nelle prove di crash il concetto LifeDrive della BMW i3, con il mix di materiali alluminio e CFRP, ha ottenuto dei risultati assolutamente comparabili alle costruzioni in acciaio e offre in parte dei vantaggi rispetto ad esse, nonostante il lightweight design. L'utilizzo di materiale sintetico rinforzato con fibra di carbonio offre principalmente la possibilità di costruire delle carrozzerie estremamente leggere; oltre ad essere estremamente tollerante ai danni, il CFRP dispone dell'inedita proprietà di assorbire energia. In definitiva, il CFRP si presenta come il materiale più leggero utilizzabile nella costruzione di scocche, senza subire limitazioni a livello di sicurezza.

Il concetto LifeDrive è composto da due moduli indipendenti, separati orizzontalmente. Il modulo Drive, cioè lo chassis in alluminio, forma la base stabile della vettura: accoglie la batteria e il propulsore in un'unità unica. Il modulo Life è composto essenzialmente da un abitacolo altamente resistente ed estremamente leggero in materiale sintetico rinforzato con fibra di carbonio (CFRP). Grazie a questo innovativo concetto, il BMW Group dona una dimensione completamente nuova al lightweight design, all'architettura automobilistica e alla sicurezza in caso di collisione.

Il modulo Life offre una sicurezza ottimale.

Nel settore automobilistico i criteri di sicurezza anticrash sono molto elevati. Il costruttore deve considerare numerose tipologie di urto e norme severe definite dal legislatore e dalle organizzazioni di protezione del consumatore di tutto il mondo. Già nella fase di sviluppo della BMW i3 Concept ha avuto luogo un intenso scambio d'informazioni con gli istituti internazionali di prove di crash, avente come oggetto il concetto di scocca e di sicurezza dei modelli BMW i.

Accanto alla ripartizione intelligente delle forze nel modulo Life, l'abitacolo ad alta resistenza crea le premesse per offrire una protezione ottimale degli occupanti. Anche dopo una prova di crash frontale in offset a

64 km/h, nota per danneggiare fortemente la struttura delle vetture, il materiale estremamente rigido assicura ai passeggeri uno spazio di sopravvivenza intatto. Protezione supplementare è garantita dalle strutture attive anticrash in alluminio della sezione anteriore e posteriore del modulo Drive. La deformazione della scocca risulta inferiore a quella di comparabili strutture in lamiera di acciaio. Inoltre, grazie all'effetto "cocoon" della scocca in CFRP, viene assicurata l'apertura delle portiere e la mancanza quasi assoluta d'intrusioni nell'abitacolo.

Nella fase di studio sono stati anche simulati e valutati i vari scenari di salvataggio. Nelle prove di taglio standardizzate il salvataggio degli occupanti a bordo di una BMW i3 accidentata era comparabile a quello previsto per una vettura tradizionale, in alcuni casi anche più semplice, perché i singoli componenti pesano di meno e si lasciano separare meglio degli acciai altoresistenziali.

Grazie al potere di assorbimento di un elevatissimo livello di energia nonostante l'elevata rigidità, il CFRP è molto tollerante ai danni. Anche a velocità d'urto elevate il CFRP praticamente non si deforma. Il materiale ad alta rigidità assicura uno spazio di sopravvivenza estremamente stabile, simile all'abitacolo di una vettura di Formula 1. Inoltre, in caso di urto frontale o posteriore, anche dopo il crash la scocca resta intatta e le porte si lasciano aprire senza difficoltà.

Asciutto e prima di essere annegato nella resina, il CFRP si lascia lavorare quasi come un tessuto, così da potere realizzare le sagome più varie. Solo dopo l'indurimento della resina iniettata nel CFRP, il componente ottiene la propria forma rigida, definitiva, ed offre una resistenza equivalente o superiore all'acciaio, a un peso nettamente ridotto.

Inoltre, l'elevata resistenza allo strappo delle fibre permette di realizzare dei componenti in CFRP con una resistenza particolarmente elevata, soprattutto in direzione di una futura sollecitazione. A questo scopo le fibre del componente vengono orientate nella direzione della futura sollecitazione. Grazie alla sovrapposizione di fibre ad orientamento differente, un componente può offrire un'elevata resistenza in direzioni differenti. Questo permette di progettare dei componenti molto più efficienti ed effettivi di quelli realizzabili con qualsiasi altro materiale dalla resistenza identica in tutte le direzioni, come per esempio il metallo. La conseguenza è un ulteriore risparmio di materiale e peso, che crea a sua volta nuovi potenziali di risparmio: grazie alla massa inferiore accelerata in caso di collisione, si riducono le strutture previste per l'assorbimento di energia, così da risparmiare nuovamente del peso.

Protezione ottimale anche in caso di urto laterale.

La capacità di assorbimento di energia del CFRP è straordinaria. Soprattutto nella prova di crash con un palo e negli scenari di urto laterale si manifesta l'impressionante sicurezza del CFRP. Nonostante le forze di grande entità, in parte ad azione puntuale, il materiale praticamente non si deforma. I passeggeri possono contare su una protezione ottimale. Per questo motivo, il CFRP è predestinato all'utilizzo nelle fiancate della vettura, dove conta ogni centimetro di abitacolo non danneggiato. Ma il CFRP non è sollecitabile senza fine: se le forze che agiscono sulla struttura superano i limiti di resistenza del materiale, l'unione di fibre si dissolve in modo controllato nei propri componenti.

Il meglio di due universi: la combinazione di alluminio e di CFRP.

Anche il nuovo modulo Drive è stato progettato e realizzato per offrire un'alta protezione contro gli urti. Un ulteriore livello di sicurezza viene offerto dalle strutture attive anticrash in alluminio della sezione anteriore e posteriore. In caso di urto frontale o posteriore esse assorbono una grossa parte dell'energia. Per garantire una protezione ottimale, la batteria è stata sistemata nel sottoscocca della vettura. Dal punto di vista statistico, in caso di collisione una vettura registrerebbe in questa zona l'assorbimento di energia più basso e non dovrebbe praticamente deformarsi. Inoltre, posizionando la batteria nel sottoscocca, gli ingegneri del BMW Group hanno ottenuto un baricentro basso, ideale per rendere la vettura estremamente agile e sicura contro il capottamento.

Il materiale composito in fibra di carbonio manifesta la propria elevata capacità di assorbimento di energia anche nella prova di crash laterale Euro NCAP, in cui un palo urta con la propria punta alla velocità di 32 km/h contro il centro della fiancata della vettura. Il modulo Life assorbe l'intero colpo ma si deforma solo leggermente. Ciò garantisce una protezione ottimale degli occupanti. Anche quando il CFRP dissipa energia non sussiste nessun pericolo per i passeggeri o per altre vetture coinvolte.

Queste eccellenti caratteristiche di deformazione del modulo Life in CFRP sono importanti anche per la batteria ad alta tensione. Nella prova di crash laterale il palo non penetra fino alla batteria. Grazie al mix di materiali utilizzato e alla distribuzione intelligente delle forze nel modulo LifeDrive, la batteria ad alta tensione è protetta in modo ottimale anche nella zona dei brancardi.

Complessivamente, l'abitacolo ad alta resistenza in CFRP, combinato con la distribuzione intelligente delle forze nel modulo LifeDrive, crea la premessa per una protezione ottimale degli occupanti.

Le batterie agli ioni di litio sono sicure anche in caso d'incendio.

Nello sviluppo dei modelli BMW i la sicurezza ha rappresentato un criterio fondamentale. Nella vettura sono stati implementati numerosi (interventi e) sistemi che ne assicurano la sicurezza (della vettura) durante l'esercizio regolare e in caso d'infortunio. Il sistema ad alta tensione è configurato in modo tale da resistere ad eventi infortunistici di gravità superiore agli scenari previsti dalla legge. La batteria ad alta tensione è dotata di dispositivi che assicurano un comportamento non pericoloso dell'accumulatore ad alta tensione anche in questi casi.

Il famoso Competence Center di elettromobilità della DEKRA ha eseguito recentemente una serie di prove: comportamento di fiamma, propagazione delle fiamme e criteri di spegnimento, così come l'inquinamento dell'acqua di spegnimento. Eccone il risultato: in caso d'incendio, le automobili ibride ed elettriche equipaggiate con batterie agli ioni di litio sono altrettanto sicure come le vetture dotate di un motore tradizionale.

Al fine di garantire il massimo livello di sicurezza in uno scenario di collisione come quello appena descritto, sin dall'attivazione dei dispositivi di ritenuta degli occupanti la batteria ad alta tensione viene separata dal sistema ad alta tensione e vengono scaricati tutti i componenti collegati al sistema. Ciò permette di evitare con una probabilità quasi totale un cortocircuito che potrebbe causare delle scariche di corrente o lo sviluppo di un incendio.

5. Collegamento in rete intelligente per una mobilità sostenibile: BMW ConnectedDrive nella BMW i3.



La BMW i3 è la prima vettura elettrica del mondo collegata completamente in rete. Innovativi sistemi di assistenza del guidatore e servizi di mobilità sviluppati appositamente per la tecnica di propulsione elettrica ottimizzano non solo la sicurezza, il comfort e l'utilizzo delle offerte d'infotainment a bordo, ma anche le possibilità di affrontare il traffico giornaliero senza produrre delle emissioni. BMW ConnectedDrive supporta il guidatore in modo unico nel realizzare i suoi piani di mobilità, offrendo una combinazione perfetta di sostenibilità e di piacere di guida.

I servizi di navigazione sviluppati appositamente per tenere conto delle esigenze dell'elettromobilità completano le offerte già note di BMW ConnectedDrive nella loro nuova versione, presentata nel 2013. Questi sono i servizi di mobilità come i Concierge Services per richiedere delle informazioni e la chiamata di soccorso intelligente oppure numerosi innovativi sistemi di assistenza del guidatore che contribuiscono ad aumentare il comfort e la sicurezza nella mobilità urbana. L'utilizzo dei servizi di BMW ConnectedDrive viene assicurato da una carta SIM integrata fissa nella vettura.

Nella BMW i3 anche il collegamento in rete tra guidatore e vettura si eleva a una dimensione completamente nuova. L'applicazione ufficiale BMW ConnectedDrive Remote App di BMW i mette a disposizione sullo smartphone del cliente i dati della vettura utili per la pianificazione della propria mobilità. Oltre alla navigazione per il pedone dal parcheggio alla destinazione finale e indietro, BMW ConnectedDrive offre anche la guida a destinazione intermodale, unica su scala mondiale, che include anche i servizi di trasporto locale pubblico. Dalla guida nella BMW i3 alla ricerca del parcheggio e al passaggio ad una linea dell'autobus o della metropolitana, fino all'ultima tappa a piedi: i servizi di BMW ConnectedDrive della BMW i accompagnano il cliente con precisione ed efficienza a qualsiasi destinazione.

I servizi di assistenza del guidatore di BMW ConnectedDrive per una mobilità sicura e confortevole nell'ambiente urbano.

L'optional Driving Assistant Plus disponibile per la BMW i3 include l'avvertimento di rischio di tamponamento con funzione frenante che a velocità fino a 60 km/h reagisce sia a vetture che precedono che a vetture ferme che a persone, il Lane Departure Warning e l'Active Cruise Control con funzione

Stop & Go. Inoltre, oltre ad emettere dei segnali di avvertimento sia acustici che ottici, in caso di necessità il sistema è in grado di frenare automaticamente la vettura fino alla massima decelerazione possibile. Il

Park Assistant, disponibile come optional, non svolge solo il lavoro al volante, bensì controlla anche il pedale dell'acceleratore, del freno e la selezione della marcia, così da manovrare la BMW i3 in modo completamente automatico in un parcheggio parallelo alla strada. Come integrazione del Park Distance Control di serie (PDC) con sensori nella coda, per la BMW i3 viene offerta anche una telecamera di retromarcia. Un ulteriore optional è l'assistente di guida in coda: il guidatore può delegare l'avviamento e la frenata della vettura e le manovre di sterzo per mantenere la sua corsia. In combinazione con il sistema di navigazione viene offerto anche il sistema Speed Limit Info.

I servizi di mobilità di BMW ConnectedDrive e di 360° ELECTRIC sviluppati appositamente per BMW i hanno come tema centrale la navigazione e la gestione dell'energia. Grazie a un ampio scambio d'informazioni tra il guidatore e la vettura, viene fatto un confronto tra la richiesta momentanea di mobilità e le risorse della vettura disponibili. Prima che la vettura debba essere collegata nuovamente a una fonte di corrente elettrica, a condizioni di guida giornaliera la BMW i3 può percorrere con una batteria completamente carica un percorso di 130 – 160 chilometri. Dalle prove sul campo eseguite nell'ambito di project i con oltre 1000 clienti di prova e oltre 20 milioni di chilometri percorsi è risultato che questa autonomia copre le richieste di mobilità giornaliera nell'ambiente urbano, dato che la distanza media percorsa giornalmente è di 45 chilometri. I servizi di mobilità di BMW ConnectedDrive inclusi nell'equipaggiamento di serie della BMW i3 contribuiscono a trasferire questa compatibilità generale a tutte le situazioni individuali di guida. Il collegamento in rete intelligente apre la strada verso il massimo piacere di guida in un'automobile che funziona localmente ad emissioni zero.

Preciso, aggiornato, affidabile: il sistema di navigazione con indicazione dinamica dell'autonomia.

A richiesta, la BMW i3 è equipaggiabile con un sistema di navigazione le cui funzionalità sono state ampliate con i servizi di BMW ConnectedDrive sviluppati appositamente per BMW i. L'assistente di autonomia accompagna la pianificazione della rotta e la guida attuale. Quando la destinazione selezionata nel sistema di navigazione si trova al di fuori del raggio di autonomia della vettura, il sistema propone al guidatore di passare al modo ECO PRO oppure ECO PRO+ oppure esso calcola una rotta alternativa che permette di raggiungere un grado di efficienza superiore. Nel caso in cui dovesse essere necessario caricare la batteria a una stazione di carica pubblica, il guidatore legge sul display le stazioni disponibili della zona.

Un ulteriore elemento centrale dell'unità di navigazione in rete è l'indicazione dinamica di autonomia che considera tutti i principali fattori d'influenza e fornisce così delle informazioni estremamente precise, aggiornate e affidabili. Oltre allo stato di carica della batteria, allo stile di guida, all'attività delle funzioni elettriche di comfort e alla modalità di guida selezionata, vengono inclusi nel calcolo anche particolari topografici, come la situazione attuale del traffico e la temperatura esterna. Il sistema è in grado di considerare anche i fattori ad alto consumo energetico e dunque con un effetto di riduzione dell'autonomia, per esempio una salita o del traffico di stop-and-go o una coda lungo la strada selezionata. Inoltre, vengono considerati i dati sul traffico aggiornati in tempo reale della Real Time Traffic Information. L'analisi e la valutazione delle informazioni avviene centralmente, sul server di BMW ConnectedDrive collegato permanentemente con la vettura. Il collegamento affidabile tra la vettura e il server di BMW ConnectedDrive viene assicurato da una carta SIM integrata fissa nella BMW i3.

L'indicazione dinamica di autonomia viene rappresentata sul display centrale d'informazione della BMW i3 come un perimetro circolare sulla cartina di navigazione. Partendo dalla posizione attuale della vettura, tutti i punti raggiungibili vengono rappresentati sotto forma di una "ragnatela dell'autonomia" delle varie modalità di guida.

I servizi di BMW ConnectedDrive permettono di pianificare la mobilità anche dopo l'arrivo a destinazione.

Oltre alle informazioni necessarie per l'attuale guida a destinazione, il sistema di navigazione supporta il guidatore anche nella sua pianificazione della mobilità alla fine del viaggio. A livello di gestione energetica non vengono considerate solo le capacità attuali della batteria, ma anche le possibilità di ricarica. La batteria agli ioni di litio della BMW i3 è ricaricabile a qualsiasi presa di corrente di casa. Questo garantisce il massimo livello di flessibilità, perché il cavo di carica per il collegamento alla rete elettrica è sempre a bordo della BMW i3. La carica di energia si presenta particolarmente veloce e confortevole quando viene eseguita a una stazione di carica sviluppata appositamente per vetture elettriche. I servizi di BMW ConnectedDrive supportano il guidatore nell'individuare una tale stazione, visualizzando tutte le stazioni di carica libere lungo il percorso oppure nelle vicinanze della destinazione.

In modo simile ai punti d'interesse, come ristoranti, alberghi o monumenti, sul display d'informazione vengono visualizzate a richiesta anche le stazioni di carica e le possibilità di parcheggio. Il guidatore riconosce stazioni di carica e parcheggi liberi ed occupati il cui numero viene aggiornato permanentemente dal server BMW. Inoltre, nel prossimo futuro sarà possibile prenotare una stazione di carica direttamente dalla vettura. Il collegamento in rete completo

offre al cliente la possibilità di prenotare questo e altri servizi di BMW ConnectedDrive anche dopo l'acquisto della vettura.

Inoltre, il server di BMW ConnectedDrive trasmette continuamente delle informazioni aggiornate, per esempio se le prossime stazioni saranno libere al momento di arrivo. Il guidatore può farsi visualizzare per tempo una stazione di carica libera nelle vicinanze della sua destinazione. Inoltre, il sistema lo informa sul tempo di carica necessario per affrontare il viaggio di ritorno oppure verso un'altra destinazione di navigazione. Grazie all'alto numero di funzioni messe a disposizione dal sistema di navigazione con i suoi servizi BMW ConnectedDrive per BMW i, la mobilità elettrica è pianificabile con un grado di precisione, di affidabilità e di comfort unico.

Collegamento in rete intelligente tra guidatore e vettura: la BMW ConnectedDrive Remote App per BMW i.

Le informazioni messe a disposizione per la pianificazione della mobilità non sono a disposizione del cliente solo a bordo della vettura, ma anche sul suo smartphone. A questo scopo è stata sviluppata un'applicazione ufficiale BMW i per i telefoni mobili con i sistemi operativi iOS e Android. Questa applicazione rappresenta un aggiornamento delle funzioni a distanza di BMW ConnectedDrive.

La Remote App di BMW i offre al guidatore in qualsiasi momento la possibilità di accedere ai dati della vettura e alle principali informazioni relative alla pianificazione dell'itinerario. L'applicazione indica al guidatore anche le stazioni di carica libere e occupate ed è in grado di riconoscere se queste sono nell'attuale campo di autonomia della vettura. Anche in questo caso viene visualizzato un cerchio di autonomia, analogamente al sistema di navigazione. Grazie a questo collegamento in rete intelligente, il guidatore può verificare lo stato della sua BMW i3 e progettare degli spostamenti anche quando non è a bordo, per esempio a casa, sul posto di lavoro o quando si reca al parcheggio. Inoltre, egli può apprendere lo stato aggiornato permanentemente delle stazioni di carica e delle possibilità di parcheggio anche online, sul portale clienti di BMW ConnectedDrive. Infine, vengono visualizzate anche le possibilità di carica offerte dalla rete di stazioni di carica ChargeNow.

Quando la vettura è collegata a una stazione di carica pubblica oppure alla BMW i Wallbox, il processo di carica può venire comandato a distanza, anche attraverso una funzione di timer. Un calcolo dell'autonomia con rispettiva rappresentazione grafica può venire visualizzato con lo stesso layout sia sul display della vettura che sullo smartphone. La BMW i App offre la possibilità di cercare una destinazione di navigazione e una stazione di carica libera, di selezionarla e di trasmetterne successivamente i dati alla vettura. Inoltre, sia

sul display d'informazioni della vettura che nella BMW i App vengono visualizzate le stazioni di carica disponibili sia lungo la strada che alla destinazione. Questo consente al guidatore di pianificare non solo il suo viaggio, ma di predisporre le successive misure di mobilità.

Un'altra possibilità è di telecomandare non solo il processo di carica ma anche il pre-condizionamento della vettura. Quando la BMW i3 è collegata a una stazione di carica oppure alla BMW i Wallbox, l'approvvigionamento di corrente può venire gestito dallo smartphone. Anche l'impianto di climatizzazione e il riscaldamento dell'accumulatore ad alta tensione sono attivabili a distanza. Il preriscaldamento della batteria ne assicura uno stato di esercizio ottimale anche a basse temperature, così da tutelarne l'autonomia e la durata. Inoltre, sussiste la possibilità di programmare il processo con l'app così da sfruttare delle tariffe particolarmente convenienti, per esempio durante le ore notturne.

Pianificazione dell'itinerario intermodale: i servizi di mobilità di BMW i accompagnano il guidatore alla destinazione con efficienza e comfort.

Nel momento in cui il cliente scende dalla sua vettura nel parcheggio selezionato, egli viene accompagnato alla sua destinazione finale dalla navigazione per il pedone integrata nell'applicazione BMW i. La destinazione di navigazione selezionata dal guidatore a bordo della vettura viene trasmessa automaticamente dal server BMW ConnectedDrive alla BMW i App, così da potere continuare la guida a destinazione con lo smartphone. Inoltre, il sistema di navigazione sviluppato appositamente per BMW i per i centri urbani include la funzione di pianificazione intermodale dell'itinerario, unica su scala mondiale.

La pianificazione intermodale dell'itinerario integra anche l'offerta dei servizi di trasporto pubblico locale. Qualora necessario, la pianificazione dell'itinerario include anche i collegamenti offerti dai servizi pubblici e li visualizza nel sistema di navigazione della BMW i3 già durante la guida. Il guidatore della BMW i3 dispone della possibilità di selezionare un itinerario intermodale. In questo caso egli viene portato a un parcheggio o un autosilo. Il guidatore scende dalla sua vettura e viene accompagnato dalla BMW i App alla fermata dell'autobus o della metropolitana giusta, lungo l'ultima tappa a piedi e poi anche di nuovo alla sua vettura. L'applicazione ufficiale offre in qualsiasi momento la possibilità di riconoscere dove è stata parcheggiata la vettura.

Alla fine del viaggio il cliente può confrontare in modo anonimo il suo comportamento di guida a livello di efficienza con altri utenti di una BMW i3. Egli riceve inoltre dei suggerimenti per sfruttare ulteriori potenziali di efficienza e proposte di ottimizzazione del comportamento di guida.

6. BMW non pensa solo all'automobile: 360° ELECTRIC vendita e servizio di assistenza.



Per la BMW i3 è stata messa a punto un'ampia offerta di prodotti e servizi che si estende oltre alle esigenze individuali del cliente relative alla vettura. Il pacchetto completo 360° ELECTRIC consente di vivere i vantaggi offerti dall'elettromobilità nella guida giornaliera in modo particolarmente affidabile, confortevole e flessibile. È sempre il cliente a decidere quali offerte desidera utilizzare. La gamma di 360° ELECTRIC si basa su quattro pilastri e include essenzialmente i settori carica a casa, carica alle stazioni pubbliche, tutela della mobilità e integrazione d'innovativi concetti di mobilità per superare eventuali limiti di autonomia.

Home Charging: caricare la vettura comodamente a casa.

Ai clienti che dispongono di un garage o di un posto macchina privato BMW i offre delle soluzioni su misura per trasformare la carica a casa in un processo sicuro, semplice e particolarmente veloce. A questo scopo, nel gennaio 2013 BMW i ha stipulato un'ampia partnership con la Schneider Electric e The Mobility House (TMH). L'obiettivo: offrire al momento di lancio della BMW i3 delle possibilità di carica semplici ed efficienti che permettono una carica confortevole nel garage di casa. BMW i non offre solo la stazione di carica (BMW i Wallbox) ma anche l'analisi dell'impianto elettrico di casa del cliente, la fornitura e il montaggio della stazione di carica, nonché i lavori di manutenzione e i servizi di consulenza e altri.

Inoltre, BMW i supporta l'utilizzo di corrente prodotta da fonti rinnovabili e, in collaborazione con dei partner selezionati, mette a disposizione vari prodotti di corrente verde. Nell'ambito di una cooperazione strategica tra la BMW AG e la Naturstrom AG, in futuro i clienti in Germania avranno la possibilità di acquistare un pacchetto di corrente ecologica per l'esercizio della loro BMW i3. Dato che la Naturstrom AG fornisce al 100 per cento corrente prodotta da energie rinnovabili con un'elevatissima quota di corrente eolica, viene assicurato così un esercizio della vettura a emissioni zero di CO₂. E BMW i aiuta anche quando il cliente opta a favore di un carport con tetto composto da pannelli solari.

Public Charging: carica in viaggio.

Ma 360° ELECTRIC offre anche delle soluzioni personalizzate per il cliente che non può caricare la sua BMW i3 né a casa né sul posto di lavoro. In cooperazione con i gestori di autosilo e di stazioni di carica pubbliche, BMW i offre al cliente un accesso affidabile alla struttura di carica pubblica. Insieme ai suoi partner, BMW i supporta il collegamento in rete tra vettura, guidatore e

ambiente esterno, così da offrire agli utenti dei servizi di comfort, come la visualizzazione delle stazioni di carica disponibili nel sistema di navigazione e sullo smartphone del cliente e dei processi di pagamento semplici e trasparenti con la carta ChargeNow. La carta ChargeNow consente l'accesso alle varie stazioni di carica e il pagamento senza contanti. In tutti i mercati BMW i l'obiettivo è d'includere il più alto numero possibile di gestori d'infrastruttura di carica nei luoghi pubblici, così che il cliente potrà accedere con una carta unica alle colonnine di carica dei vari gestori e riceverà successivamente un conto unico da BMW i.

Nella sola Germania esistono più di 70 gestori differenti di stazioni pubbliche di carica i quali puntano attualmente ancora su sistemi di pagamento e concetti di servizio differenti. Un'armonizzazione è assolutamente necessaria. La carta ChargeNow è un prodotto di BMW i che propone al cliente una soluzione intelligente. La sfida sarà di ampliare l'offerta in collaborazione con tutti i partner.

Un esempio attuale del collegamento in rete dell'infrastruttura di carica pubblica è costituito dal portafoglio di soluzioni presentato recentemente dalla Hubeject GmbH, una joint venture di BMW Group, Bosch, Daimler, EnBW, RWE e Siemens. L'azienda consente alle ditte che offrono servizi di elettromobilità di ampliare la loro offerta con il cosiddetto eRoaming. I guidatori di automobili elettriche ottengono così un contratto unico che offre loro l'accesso a ogni punto di carica pubblico della nuova rete europea, attualmente in fase di costruzione; questa offerta può venire usata dal cliente BMW i dotato di carta ChargeNow. In futuro, la carica di automobili elettriche sarà semplice come prelevare del denaro al bancomat. L'accesso alla colonnina di carica avverrà attraverso un codice QR standardizzato che avvierà e concluderà il processo di carica attraverso una funzione di scansione e un'applicazione dello smartphone.

Flexible Mobility: utilizzare in modo intelligente le alternative.

Nel caso in cui l'autonomia della BMW i3 non dovesse essere sufficiente, il cliente potrà fare uso di componenti di mobilità integrativi che gli permetteranno di superare anche delle distanze più lunghe, per esempio utilizzando temporaneamente una BMW con motore endotermico oppure a propulsione ibrida. A questo scopo il cliente potrà prenotare dei contingenti annuali supplementari nell'ambito di 360° ELECTRIC. Il cliente BMW i potrà inoltre fare uso dell'offerta di carsharing DriveNow.

Assistance Services.

I guidatori di una BMW i3 potranno contare in qualsiasi momento sulla loro vettura e, in caso di necessità, riceveranno un aiuto o supporto 24 ore su 24. Ciò è garantito da un sofisticato sistema di servizi e da garanzie di mobilità e intelligenti funzioni di comfort.

Attraverso lo smartphone è possibile monitorare e programmare comodamente lo stato di carica della batteria, l'autonomia e la funzione del riscaldamento e dell'impianto di climatizzazione. Un sistema di navigazione dalle opzioni ampliate supporta il guidatore nella pianificazione del suo viaggio e, a richiesta, seleziona l'itinerario più conveniente dal punto di vista del consumo energetico. Inoltre, al cliente è possibile visualizzare le stazioni di carica lungo il percorso, così da sfruttare in modo ottimale l'autonomia della BMW i3. In questo ambito, BMW i supporta attivamente il collegamento in rete dell'infrastruttura di carica pubblica in cooperazione con diversi partner, così da potere offrire ai clienti che adottano la mobilità elettrica di questa gamma ulteriori servizi di comfort, come la prenotazione del posto di carica e l'utilizzo di processi di pagamento semplici e trasparenti.

Per garantire un funzionamento sempre affidabile della BMW i3 nell'uso giornaliero, durante la guida la batteria e gli altri sistemi elettrici vengono monitorati permanentemente. Nel caso improbabile di un difetto, il servizio BMW Mobile Care o le officine sono in grado di effettuare una diagnosi dei componenti difettosi e di ripristinare lo stato regolare della BMW i3 in brevissimo tempo. A livello di qualità e di frequenza degli interventi di assistenza non vi è alcuna differenza rispetto alle automobili BMW a propulsione tradizionale. Anche in caso di una pausa forzata in conseguenza a un esaurimento delle capacità della batteria, il cliente potrà contare sul supporto del servizio di assistenza BMW. Un dispositivo di carica integrato nella vettura BMW Mobile Care assumerà la funzione di "tanica di riserva" e trasferirà della corrente nella batteria ad alta tensione della BMW i3, così da permettere al cliente di proseguire il suo viaggio.

Gli interventi di assistenza e di riparazione che saranno necessari verranno eseguiti dai partner di servizio BMW i, nell'ambito di un ampio pacchetto di servizi. Il cliente BMW i potrà scegliere così all'interno di un'attraente offerta di mobilità sostitutiva: per esempio, nel caso altamente improbabile di panne o di batteria completamente scarica, BMW i interverrà subito in supporto.

Le spese di manutenzione dei modelli BMW i sono al livello delle altre vetture della categoria di appartenenza.

Alcuni studi condotti dagli assicuratori auto e dal reparto di ricerca infortunistica di BMW dimostrano che, attualmente, la maggioranza degli

incidenti implica solo danni di lieve entità. Nel 90 per cento dei casi, le vetture tradizionali subiscono piccoli danni alla carrozzeria esterna. La BMW i3 tiene in considerazione questo dato e dunque è interamente dotata di una carrozzeria in materia plastica applicata mediante robusti clips alla scocca, che permette che i piccoli colpi vengano assorbiti senza lasciare dei segni, a differenza dei componenti in lamiera. I graffi alla vernice non provocano corrosione: quando si rende necessaria la sostituzione di pezzi della carrozzeria esterna della BMW i3, il singolo componente viene sostituito rapidamente e a un prezzo conveniente. I costi di riparazione sono in media del 40 per cento inferiori rispetto a una pelle esterna tradizionale. In sintesi, si potrebbe affermare che le spese di riparazione in seguito a un incidente sono comparabili a quelle di una BMW Serie 1. Per tale ragione si è in grado di supporre che la categoria di rischio dell'assicurazione sarà quella delle normali vetture compatte.

Riparazioni “a freddo” per i componenti in alluminio e CFRP.

In caso di riparazione, la struttura in alluminio del modulo Drive saldata attraverso un processo di serie viene ripristinata applicando delle metodologie di riparazione “a freddo”, attraverso tecniche “d’incollaggio e rivettatura”. Questi metodi sono utilizzati con successo nelle officine BMW dal 2003.

Nella fase di progettazione del nuovo concetto automobilistico, uno dei temi principali nel capitolato di sviluppo è stata la riparabilità semplice della struttura in CFRP del modulo Life. Per esempio, per il telaio laterale è stata definita una sequenza di riparazioni, ma può venire sostituito anche l'intero telaio laterale. Se in seguito a un urto laterale è necessario sostituire solo un longherone laterale danneggiato, l'officina, dopo aver effettuato una valutazione visiva del danno, rimuove il longherone con un apposito utensile di fresatura brevettato. Successivamente, si procede alla produzione su misura del componente del longherone necessario che viene montato alla vettura danneggiata. Il nuovo componente viene unito alla scocca lungo i punti di separazione con degli elementi di riparazione.

Ogni concessionario BMW i autorizzato è in grado di eseguire la riparazione della carrozzeria esterna. Tenendo in considerazione le peculiarità del modulo LifeDrive, vi saranno dei centri di riparazione in cui il personale specializzato riparerà le vetture con danni alla struttura in alluminio o in CFRP.

Nuovi concetti di vendita per un accesso flessibile alla mobilità individuale.

BMW i è il sinonimo di vetture futuristiche dal design innovativo che dedicano particolare attenzione all'aspetto della sostenibilità. BMW i è anche il simbolo di un'interpretazione nuova di mobilità premium. Mobilità e flessibilità individuale orientate alle esigenze dei propri utenti nel futuro. I nuovi canali di

distribuzione BMW i perseguono l'obiettivo di offrire un accesso possibilmente semplice e orientato al cliente alla propria gamma di prodotti e servizi. Particolare attenzione viene dedicata alle crescenti richieste del cliente di maggiore flessibilità nel processo di acquisto. Un orientamento coerente in base alle esigenze del cliente inaugura un'esperienza del marchio completamente nuova, creando così una netta distinzione rispetto alla concorrenza.

La vendita dei prodotti e dei servizi BMW i avverrà in mercati selezionati attraverso un innovativo modello multicanale. Oltre ai concessionari, la distribuzione avrà luogo anche attraverso una rete di vendita mobile esterna, un Customer Interaction Center (CIC) e via Internet. Tutti i canali di vendita verranno collegati in rete tra di loro. Ciò permetterà al cliente di selezionare durante l'intero processo di acquisto il canale preferito e di passare da un canale all'altro, qualora lo desideri. Il Customer Interaction Center (CIC) offrirà al cliente un supporto personalizzato e mirato. Il servizio includerà tutte le informazioni relative ai servizi di mobilità e di sostenibilità e offrirà la possibilità di usufruire dell'intermediazione di un consulente vendite mobile.

Il contatto con il consulente vendite mobile offrirà al potenziale cliente la possibilità d'informarsi sul prodotto BMW i in un colloquio personale e flessibile, esternamente agli show-room BMW. Ciò permetterà di chiarire sin dall'inizio le richieste personali a livello di modello, equipaggiamenti, colore e tipologia di finanziamento. Qualora il cliente lo desideri, il consulente vendite mobile organizzerà il primo giro di prova presso l'azienda partner BMW i geograficamente più vicina. Il cliente potrà essere assistito dal consulente vendite mobile anche durante la presentazione della vettura e il giro di prova.

Indipendentemente dal canale selezionato e dall'operazione di acquisto o di leasing, il contratto verrà stipulato sempre con la BMW AG e non, come di consuetudine, con il concessionario. Ovviamente, sarà attivo anche in futuro il classico canale di vendita attraverso il concessionario BMW, il quale ricoprirà sempre un ruolo importante nella vendita della vettura. L'ampliamento al modello multicanale libererà delle risorse presso il partner di distribuzione, così che egli potrà dedicare più tempo all'assistenza del cliente.

I modelli BMW i non verranno venduti da tutti i concessionari BMW. A seconda dei target-group e delle caratteristiche delle vetture, nella fase iniziale i partner BMW i raggiungeranno solo le regioni dalla domanda più incisiva, dunque i grandi agglomerati urbani; inizialmente dunque i modelli BMW i verranno distribuiti da poco più del dieci per cento dei concessionari BMW.

L'obiettivo fondamentale resta tuttavia la costruzione coerente di una rete capillare di centri di servizio che assicurino la soddisfazione del cliente e l'autonomia delle vetture BMW i. I servizi standard verranno messi a disposizione dalla rete di assistenza BMW, mentre gli interventi più specifici sul modulo Life in fibra di carbonio verranno eseguiti dagli esperti dei partner selezionati BMW i.

7. Coerentemente sostenibile: la produzione.



Grazie al concetto LifeDrive, la BMW i3 può vantare un'architettura automobilistica unica, che soddisfa tutti i criteri tecnici di un propulsore elettrico, offrendo cioè un peso contenuto, massima autonomia, ampia abitabilità, caratteristiche di guida eccellenti e un'elevata sicurezza. L'innovativa architettura è composta da due elementi: il modulo attivo di guida Drive, realizzato in alluminio, in cui sono integrati il motore, le sospensioni e l'accumulatore di energia, e il modulo Life in materiale sintetico rinforzato con fibra di carbonio (CFRP) che costituisce l'abitacolo. Per realizzare questo approccio rivoluzionario il BMW Group ha sviluppato dei processi produttivi nuovi che forniscono una spinta innovativa a tutta l'industria automobilistica. Questo nuovo concetto di prodotto è stato l'elemento centrale per realizzare il principio di sostenibilità di BMW i anche nella produzione.

BMW i è all'avanguardia nell'utilizzo del CFRP nel campo automobilistico.

Un elemento fondamentale del concetto automobilistico è costituito dall'ampio utilizzo di materiale sintetico rinforzato con fibra di carbonio. L'abitacolo costruito in CFRP assicura che la BMW i3 ad alimentazione elettrica e la sua unità di batteria non siano più pesanti di una comparabile vettura a trazione tradizionale con serbatoio di carburante pieno. Nel settore automobilistico l'impiego del CFRP nei volumi realizzati per la BMW i3 è unico su scala mondiale. Anche in questo campo il BMW Group assume un ruolo di avanguardia, non solo nell'utilizzo dell'innovativo materiale, ma anche nella produzione e trasformazione del CFRP.

A Moses Lake, nello Stato federale (USA) del Washington, il BMW Group gestisce insieme al proprio partner di joint venture SGL Group, uno stabilimento di produzione di fibra di carbonio che è stato completamente integrato nella catena di valore aggiunto della produzione di automobili BMW i. Il BMW Group si assicura così l'approvvigionamento di materie di base pregiate, fornite da una produzione sostenibile, per la fabbricazione di componenti in CFRP. Il fatto che i singoli processi siano sotto l'influenza diretta del BMW Group gli assicura una posizione unica nel comparto industriale.

La costruzione dello stabilimento di produzione di fibra di carbonio ha richiesto investimenti di circa 100 milioni di dollari USA (72 milioni di euro). Fino ad oggi, a Moses Lake sono stati creati 80 nuovi posti di lavoro. Al fine di assicurare

una partenza puntuale della produzione di serie della BMW i3, la fabbricazione delle fibre ultraleggere high-tech è in corso già dalla fine del 2011. Due linee produttive dalla capacità attuale di 1 500 tonnellate ciascuna assicurano l'approvvigionamento necessario. Già oggi gli impianti forniscono circa il dieci per cento della produzione mondiale di CFRP.

Produzione sostenibile di fibra di carbonio a Moses Lake: il fabbisogno energetico viene coperto al 100 per cento con energia idrica.

A Moses Lake, negli Stati Uniti, da un cosiddetto Precursor viene prodotta una fibra tessile termoplastica in poliacrilnitrile. Durante questo processo tutti gli elementi della fibra vengono separati allo stato gassoso attraverso un complesso processo multifase, così da ottenere una fibra composta quasi esclusivamente di puro carbonio con una stabile struttura di grafite. La fibra è sottile solo 7 micrometri (0,007 millimetri): un capello umano misura per esempio circa 50 micrometri. Per l'utilizzo nel settore automobilistico, circa 50 000 di questi filamenti vengono riuniti successivamente in cosiddetti "rovings" o "heavy tows" e avvolti per la lavorazione a valle. Le fibre di questo spessore vengono utilizzate non solo nel campo automobilistico, ma anche per le grandi pale dei rotori degli impianti eolici.

A Moses Lake, nel corso della fabbricazione delle fibre di carbonio l'energia elettrica necessaria per la produzione viene ottenuta esclusivamente dalla forza idrica locale, che è dunque al 100 per cento esente da emissioni di CO₂. Tuttavia, il modernissimo stabilimento situato negli USA nello Stato Federale di Washington definisce dei parametri di riferimento anche a livello di efficienza energetica. Rispetto alla tradizionale produzione di fibra di carbonio, il risparmio di CO_{2e} (potenziale di gas serra) ammonta a circa il 50 per cento.

Wackersdorf: trasformazione in materiali tessili.

Nel secondo sito della joint venture, nel Parco delle Innovazioni di Wackersdorf, i fasci di fibre prodotti a Moses Lake vengono trasformati in leggeri materiali tessili in volumi industriali. A differenza dei tessuti, le fibre non sono lavorate l'una con l'altra, ma "composte", cioè messe in posa così da formare un materiale sottile. La struttura del materiale tessuto piegherebbe le singole fibre o comprometterebbe parzialmente le eccellenti caratteristiche del materiale. Infatti, solo quando le fibre del materiale hanno l'orientazione giusta, sono garantite le caratteristiche ottimali del futuro componente.

Dopo un investimento di 20 milioni di euro e la creazione di circa 100 nuovi posti di lavoro, nello stabilimento di Wackersdorf è attualmente possibile produrre diverse tonnellate all'anno di materiale in fibra di carbonio. Esso

costituisce la base per la fabbricazione dei componenti in CFRP negli stabilimenti BMW di Landshut e di Lipsia.

Landshut: trasformazione in componenti in CFRP.

Nelle presse degli stabilimenti di Landshut e di Lipsia i panni in tessuto di carbonio forniti da Wackersdorf vengono trasformati in componenti della scocca in CFRP. A Landshut, negli ultimi dieci anni gli specialisti del BMW Group sono riusciti a perfezionare ed automatizzare il processo di produzione dei componenti in CFRP, rendendo oggi possibile la produzione in grande serie di alta qualità e con un'elevata sicurezza dei processi. Già da diversi anni lo stabilimento di Landshut costruisce i tetti dei modelli BMW M3 e BMW M6 nell'ambito di una produzione industriale di CFRP.

Dopo avere investito 40 milioni di euro e avere avviato la produzione di carbonio nel marzo 2012 con circa 100 addetti, lo stabilimento di Landshut è attualmente considerato un centro d'innovazioni e di produzione di componenti in CFRP di prima importanza. Al fine di assicurarsi l'elevato know-how tecnico necessario per la produzione degli innovativi materiali leggeri, a Landshut si punta soprattutto sui giovani: per questo motivo, il numero degli apprendisti è stato accresciuto di 40 giovani l'anno.

Lipsia: produzione del materiale con ricette variabili.

Il nuovo stabilimento di presse di Lipsia è dotato di una modernissima tecnologia di produzione di CFRP nel comparto automobilistico. L'impianto, progettato per la produzione industriale in grande serie, consente a BMW di fabbricare i propri materiali compositi in fibra di carbonio. Nell'unità di presse la formula, consistente nella composizione, resistenza e geometria dei componenti in CFRP può essere adattata alle particolarità costruttive. I panni in fibra di carbonio forniti già tagliati da Wackersdorf ottengono la loro sagoma futura nel cosiddetto processo di pre-formatura. Un utensile riscaldante conferisce al pacchetto di panni una forma stabile, tridimensionale. Diversi pezzi grezzi preformati vengono uniti, così da creare un componente di dimensioni più grandi. Questo permette per esempio di produrre componenti della scocca che sarebbero difficilmente realizzabili in alluminio oppure in lamiera di acciaio.

Dopo la confezione e la pre-formatura segue il passo successivo, l'applicazione ad alta pressione della resina secondo il processo RTF (Resin Transfer Moulding). Il processo d'iniezione, utilizzato in campo aeronautico e aerospaziale, prevede che la resina liquida venga iniettata ad alta pressione nei pezzi grezzi preformati. L'unione delle fibre con la resina e il successivo indurimento conferiscono al materiale la sua rigidità, e così le sue eccellenti caratteristiche.

Successivamente l'unità di presse lavora il materiale ad una pressione di chiusura massima di 4 500 tonnellate, seguendo dei parametri di tempo, pressione e temperatura definiti con la massima precisione, così che la resina si unisce completamente all'indurente, presentandosi al termine del processo completamente dura. Grazie a questo processo produttivo, sviluppato appositamente da BMW, è stato possibile rinunciare a un lungo processo d'indurimento supplementare nel forno che normalmente viene eseguito dopo lo stampaggio del CFRP.

La nuova unità di presse, configurata appositamente per la lavorazione del CFRP, non è comparabile alla produzione tradizionale delle lamiere di acciaio. Gli investimenti attuati per la produzione hanno creato una struttura d'investimenti molto più snella. Per esempio, la soppressione del classico impianto di verniciatura e dell'immersione in un bagno catodico di vernice hanno ridotto notevolmente i costi di costruzione dell'impianto. Il processo produttivo è innovativo, consente di risparmiare moltissimo tempo e permette di realizzare per la prima volta dei grandi componenti in CFRP su scala industriale. Solo così è possibile produrre dei pezzi sagomati nelle presse in pochi minuti.

Analogamente, anche i gruppi costruttivi più complessi, come il telaio completo delle porte laterali del modulo Life della BMW i3, escono dall'impianto con numerosi elementi strutturali già integrati, nella migliore qualità produttiva, con una funzionalità perfetta e delle tolleranze estremamente precise. In questo passaggio del processo devono essere eseguiti solo i lavori di finitura, per esempio il taglio pulito della sagoma del componente e la realizzazione delle aperture supplementari. A questo scopo i componenti vengono lavorati con uno speciale impianto di taglio a getto d'acqua, le superfici d'incollaggio vengono sottoposte a sabbiatura e successivamente irruvidite per la lavorazione a valle. A differenza del componente sagomato in CFRP, la trasformazione di un tradizionale telaio laterale in lamiera di acciaio richiederebbe l'unione di diversi componenti interni ed esterni. Complessivamente, una normale architettura in lamiera di acciaio necessita di un numero nettamente superiore di componenti della scocca; per motivi costruttivi, sarebbe dunque più pesante del modulo Life della BMW i3.

Rivoluzione nella lastroferratura con nuovi utensili di precisione.

I componenti in materiale composito CFRP prodotti nella nuova unità di presse di Lipsia e i componenti in CFRP forniti dall'unità di presse di Landshut vengono assemblati nel nuovo capannone di costruzione della scocca. La forma di base del modulo Life di una BMW i3 è composta da circa 150 pezzi, dunque un terzo di una costruzione tradizionale in lamiera di acciaio. Non vi

sono più rumori fastidiosi causati da processi di avvitamento o rivettatura, né tantomeno le scintille della saldatura, perché viene applicata esclusivamente una modernissima tecnica d'incollaggio, automatizzata al 100 per cento. L'unica casa automobilistica in grado di utilizzare tale tecnologia è il BMW Group. Nel processo di unione, uno sviluppo esclusivo di BMW, i singoli componenti vengono uniti senza contatto fino a una fessura d'incollaggio di 1,5 millimetri, così da assicurare la resistenza ottimale dopo il processo d'incollaggio. La precisione dell'incollaggio garantisce una trasmissione di forza perfetta tra i singoli componenti in CFRP e, conseguentemente, il massimo standard qualitativo nella produzione in grande serie. Ogni automobile è contraddistinta così da una linea d'incollaggio di 160 metri di lunghezza e 20 millimetri di larghezza definita con la massima precisione.

Accelerazione dei processi grazie a un'innovativa tecnica d'indurimento.

Finora, la produzione di celle di scocche in CFRP era limitata solo a vetture speciali, destinate alle corse, oppure a stravaganti automobili sportive. Considerati i bassi volumi, l'onere di produzione assumeva un ruolo secondario. In questi casi, il tempo d'indurimento delle unioni incollate poteva durare anche più di un giorno. Per minimizzare questo periodo di tempo nella produzione in grande serie della BMW i3, nello stabilimento BMW di Lipsia è stato accelerato notevolmente il processo d'indurimento.

Una colla sviluppata ex novo per la produzione in CFRP a Lipsia può essere lavorata solo per 90 secondi dopo la sua applicazione sul componente prima che crei l'aderenza; trascorsa un'ora e mezza, la colla sarà completamente dura. Questa caratteristica corrisponde a un'accelerazione del fattore di dieci rispetto a un tradizionale processo d'incollaggio. Per ottenere una riduzione ulteriore del tempo d'indurimento ad un valore inferiore ai dieci minuti, BMW ha sviluppato un processo termico supplementare: singoli punti d'incollaggio delle parti in CFRP vengono riscaldati, così da accelerare nuovamente il processo d'indurimento del fattore di 32.

L'abitacolo ad alta resistenza in CFRP prodotto a Lipsia, (modulo Life), viene trasferito dal reparto di lastroferratura nel nuovo capannone di assemblaggio, dove avviene il "matrimonio" con il modulo Drive in alluminio. Prima di realizzare la definitiva unione con il modulo Life attraverso un processo di avvitamento ed incollaggio, il modulo di base Drive fornito da Dingolfing viene completato a Lipsia. Solo dopo questo processo la cella del modulo Life in CFRP viene avvolta nel suo rivestimento esterno definitivo, in materiale sintetico. Per la carrozzeria, composta da più componenti, vengono utilizzate soprattutto delle materie termoplastiche pressofuse, analoghe a quelle diffuse nella tradizionale costruzione automobilistica. Durante l'assemblaggio finale, i

componenti colorati in materia plastica sagomata vengono avvitati in modo invisibile tramite supporti speciali al modulo interno Life.

Riciclaggio del CFRP: circuito chiuso delle materie prime.

Nel corso del lavoro di sviluppo di BMW il BMW Group ha messo a punto, fino alla maturità per l'impiego nella produzione di serie, un concetto di riciclaggio unico su scala mondiale per i componenti in CFRP, per i componenti della scocca e per i rifiuti di produzione in materiale puro. I preziosi materiali provenienti dalla produzione e da vetture danneggiate da incidenti oppure semplicemente "vecchie" vengono riutilizzati per la costruzione di automobili, introdotti dunque nuovamente nel processo produttivo oppure destinati ad altre applicazioni.

Nel processo di riciclaggio si distingue tra il riciclaggio di fibre di carbonio con materiale "asciutto", cioè non ricoperto di resina, e il riciclaggio di materiale composito (CFRP), in cui vengono trattate le materie plastiche "bagnate", cioè imbevute di resina. I resti del taglio di carbonio asciutto della produzione vengono riutilizzati per ottenere dei pregiati panni di materiale non tessuto e possono venire re-introdotti nel processo produttivo. Circa il dieci per cento del quantitativo di fibra di carbonio utilizzato per la BMW i3 è costituito da materiale riciclato, anche questo un processo unico nel mondo automobilistico.

Nel riciclaggio di materiale composito, ossia di fibre di carbonio imbevute di resina, il CFRP viene separato dalla miscela con altre materie plastiche attraverso una tecnica in grande scala e successivamente trasformato, per esempio in un impianto di pirolisi. Il calore del processo della separazione della resina viene utilizzato per separare le fibre di carbonio non danneggiate. Queste fibre sono utilizzabili nella produzione di componenti, riducendo così il fabbisogno di fibre nuove. Ad esempio, il guscio del divanetto posteriore viene prodotto con delle fibre di carbonio riciclate; esso soddisfa al 100 per cento gli standard di qualità BMW e pesa il 30 per cento in meno di una soluzione tradizionale con pannelli in fibra di vetro. Le fibre di CFRP o di carbonio macinate oppure tagliate in pezzi più corti vengono riutilizzate in molti settori anche al di fuori dell'industria automobilistica, per esempio nell'industria tessile oppure nell'industria dell'elettronica (materiali degli involucri delle centraline). L'utilizzo di "fibre secondarie di CFRP" fa parte del circuito sostenibile dei materiali. Ciò permette di tutelare le risorse naturali e di assicurare la disponibilità di materie prime per le applicazioni future.

A Lipsia il fabbisogno di corrente elettrica per la produzione della BMW i3 proviene al 100 percento da energia eolica.

La produzione della BMW i3 definisce dei parametri di riferimento nuovi a livello di tutela ambientale. Rispetto ai valori medi di efficienza, già estremamente elevati, della rete mondiale di produzione del BMW Group, a Lipsia il consumo di energia è del 50 percento inferiore e il consumo d'acqua del 70 percento inferiore. La corrente elettrica per la produzione di automobili BMW i nello stabilimento di Lipsia è di origine esclusivamente eolica, dunque proviene al cento percento da materie prime rinnovabili.

A questo scopo, per la prima volta in Germania nell'area di uno stabilimento automobilistico sono stati costruiti degli impianti eolici per l'approvvigionamento diretto dell'energia necessaria per la produzione. I quattro impianti del tipo Nordex N100/2500 funzionano ad una potenza unitaria di rispettivamente 2,5 MW. Con una potenza annua di circa 26 GWh, i quattro impianti eolici forniranno in futuro più corrente di quella necessaria per la produzione dei modelli BMW i. I calcoli prevedono un surplus annuo di un massimo di due GWh che verrà utilizzato nello stabilimento di Lipsia.

Rete di competenze per la mobilità elettrica negli stabilimenti di Dingolfing e Landshut.

Anche la produzione dell'elettromotore e della batteria della BMW i3 avviene all'interno della rete mondiale di produzione del BMW Group. L'azienda utilizza la propria posizione di leader mondiale nel campo delle tecnologie di propulsione per sviluppare delle innovazioni anche nel settore della mobilità elettrica. Negli stabilimenti di Dingolfing e Landshut, situati nella Bassa Baviera, il BMW Group ha sviluppato una rete di competenze per l'elettromobilità.

Nello stabilimento BMW di Dingolfing vengono costruiti la batteria, il cambio e la struttura in alluminio del modulo Drive della BMW i3. Nell'ambito dell'ampliamento dei due centri produttivi sono state attuate una serie di misure innovative di riduzione del consumo d'acqua e di energia. Nello stabilimento di Dingolfing, il triplo utilizzo dell'acqua freatica, cioè per il raffreddamento dei singoli processi, per lo sciacquo delle toilette e come acqua industriale per i processi, determina un risparmio annuo di circa 2 500 metri cubi di acqua freatica e di circa un milione di chilowattora di corrente elettrica. Oltre all'intenso isolamento termico del guscio dell'edificio, il minore fabbisogno energetico viene raggiunto anche attraverso un utilizzo particolarmente coerente del calore residuo industriale. Grazie al recupero di calore, il calore dissipato dei processi viene utilizzato per riscaldare l'aria in entrata. Circa il 72 percento del quantitativo di calore contenuto nell'aria in uscita può essere recuperato e introdotto nuovamente nello stesso processo.

Lo stabilimento BMW di Landshut produce l'elettromotore sviluppato da BMW. In più, a Landshut vengono fabbricati i componenti in CFRP del modulo Life, parti in materiale sintetico della pelle esterna, componenti estrusi e il cockpit della BMW i3. I materiali leggeri e l'elettromobilità sono i temi centrali del Centro d'Innovazioni e Tecnologia di Landshut che promuove lo sviluppo di materiali e di processi produttivi innovativi. Una giuria di esperti indipendente ha premiato la produzione di CFRP dello stabilimento di Landshut con il "JEC Europe Innovation Award 2013". L'onorificenza europea del settore premia innovazioni tecnologiche nel campo delle materie composite fibrose che offrono un elevato potenziale di mercato. Già nel 2012 lo stabilimento BMW di Landshut era stato nominato vincitore tedesco dell' "Industrial Excellence Award / La migliore fabbrica" e aveva ottenuto, per la sua combinazione eccellente di produzione rispettosa delle risorse naturali e di processi snelli, anche il "Lean and Green Efficiency Award".

8. Dati tecnici. BMW i3.



		BMW i3	BMW i3 (Range Extender)
Carrozzeria			
Porte/ posti		5 / 4	5 / 4
Lunghezza	mm	3999	3999
Larghezza	mm	1775	1775
Altezza (* con pinna sul tetto)	mm	1578 (* 1597)	1578 (* 1597)
Passo	mm	2570	2570
Diametro di sterzata	m	9,86	9,86
Sbalzo ant. / post.	mm/mm	707 / 722	707 / 722
Luce da terra	mm	140	140
Volume bagagliaio	m ³	0,260 – 1,100	0,260 – 1,100
Capacità serbatoio	litri	0	9
Massa a vuoto DIN/UE	kg	1195 / 1270	1315 / 1390
Peso complessivo legale/ carico	kg / kg	1620 / 425	1730 / 415
Resistenza aerodinamica (C _x /A/C _x x A)	- / m ² / m ²	0,29 / 2,38, 0,69	0,30 / 2,38 / 0,71
Antrieb			
Tipo motore elettrico		tecnologia BMW eDrive: motore sincrono con elettronica di potenza integrata, apparecchio di carica e funzione di generatore per il recupero	
Potenza	kW/CV	125 / 170	125 / 170
Coppia	Nm	250	250
Potenza di recupero	kW	bis 50	bis 50
Batteria ad alta tensione			
Tensione nominale	V	360	360
Capacità energetica (lorda)	kWh	22	22
Tecnica di accumulo		ioni di litio	ioni di litio
Motore a combustione interna			
Coppia	Nm	-	55
Tipo /cil. / valvole per cil.		-	motore in linea / 2 / 4
Cilindrata	cm ³	-	647
Corsa / alesaggio	mm/mm	-	66 / 79
Potenza / a numero di giri	kW/CV/ g/min	-	25 (34) / 4300
Coppia / a numero di giri	Nm/ g/min	-	55 / 4300
Compressione / carburante utilizz. (raccomandazione)	:1/-	-	10,6 / ottani 87-98 (ottani95)
Norma antinquinamento / carburante		-	UE6 / ottani 95
Dinamica di guida			
Concetto di trazione		trazione posteriore	
Sospensioni anteriori		asse McPherson in alluminio con compensazione del beccheggio in frenata	
Sospensioni posteriori		asse a cinque bracci con collegamento diretto al modulo Drive	
Pneumatici ant./ post.		155/70 R19 / 155/70 R19	155/70 R19 / 175/65 R19
Cerchi anti./ post.		5J x 19 LM / 5J x 19 lega	5J x 19 LM / 5,5J x 19 lega
Cambio			
Tipo		automatico, a rapporto unico e demoltiplicazione fissa	
Prestazioni			
Rapporto massa / potenza (DIN)	kg/kW	9,6	10,5
Accelerazione 0-100 km/h	s	7,2	7,9
	0-60 km/h	3,7	3,9
	80-120 km/h	4,9	5,5
Velocità massima	km/h	150	150
Autonomia nella guida giornaliera			
(modalità di guida Comfort)	km	130 – 160	240 – 300
(modalità di guida più efficiente)	km	fino a 200	fino a 340
Autonomia nel ciclo UE			
(modalità di guida Comfort)	km	190	170

	BMW i3	BMW i3 (Range Extender)	
Tempipi di carica (per una carica dell'80 %)	da < 30 min. a 50 kW carica veloce fino a ~ 8 h alla presa di casa		
Consumo nel ciclo di prova UE			
Corrente elettrica	kWh/100 km	12,9	13,5
Carburante / CO ₂ *	litri/100 km / g	0	0,6 / 13

Dati tecnici validi solo per mercati ACEA /valori di omologazione validi in parte solo per la Germania (pesi).

* in base alla norma di calcolo del ciclo di prova UE per vetture equipaggiate con range extender. Anche se nel ciclo di prova non viene utilizzato il range extender.