

# 90 anni di BMW.

## Simbolo di innovazione

### Indice



1.	<b>Motori da aviazione BMW</b> .....	2
2.	<b>Motociclette BMW</b> .....	7
3.	<b>Automobili BMW</b> .....	14

## 90 anni di BMW. Simbolo di innovazione



Da oltre 90 anni, la forza innovativa è il filo conduttore che guida l'intera storia della BMW. Le innovazioni della casa dal marchio bianco e blu sono da ricondurre sostanzialmente alla creatività, alla capacità e alla coerenza di chi lavora per lei. I prodotti nati sotto questo segno uniscono oggi come allora e in maniera del tutto caratteristica le tecnologie più consolidate a quelle più innovative, per formare un insieme di grande valore e all'avanguardia.

# 1. Motori da aviazione BMW



Nel 1917, tutto ciò trova la sua prima applicazione. Nel mese di febbraio, un nuovo costruttore capo entrò in servizio presso gli stabilimenti motoristici Rapp-Motorenwerke. Max Friz, proveniente dalla Daimler Motoren-Gesellschaft, arrivò a Monaco con un progetto nella borsa; l'idea di un motore da aviazione che il precedente datore di lavoro non gli aveva permesso di realizzare: mediante sovradimensionamento e sovracompressione, egli voleva infatti costruire un propulsore in grado di spingere un aeroplano ad altezze sino ad allora mai raggiunte.

Questa era infatti anche la caratteristica principale che, durante la prima guerra mondiale, le forze armate avevano richiesto ai produttori di propulsori. Una maggiore altezza di volo significava infatti per i piloti un vantaggio strategico. Poiché con l'aumentare dell'altezza la densità dell'aria diminuisce, a partire da 3.000 metri i motori tradizionali rimanevano praticamente senza fiato. Un propulsore con una cilindrata sovradimensionata e con una maggiore compressione funziona invece a grandi altezze come un normale motore dimensionato per funzionare a livello del mare. D'altro lato, in prossimità del terreno un simile motore deve poter essere regolato, in maniera da evitare un'eccessiva sollecitazione dei componenti.

## **Costruzione alleggerita: pistoni e basamento in alluminio**

Con questo concetto Friz intendeva realizzare una proposta presentata già un anno prima da Wilhelm Maybach, ma che non aveva raggiunto la maturità di serie. Infatti, la potenza a una grande altezza è un fattore importante, ma non l'unico: allo stesso tempo, i motori dovevano essere estremamente robusti, leggeri e aerodinamici. Il movente innovativo di Friz fu quello di combinare l'idea di Maybach a tecnologie consolidate. Il 20 maggio 1917, nella documentazione di sviluppo fu inserito il primo disegno costruttivo del nuovo motore. L'ingegnere lo progettò come motore a sei cilindri in linea, soluzione che permetteva una compensazione ottimale delle masse garantendo contemporaneamente delle vibrazioni ridotte. Per i telai dei primi velivoli, tale soluzione significava una sollecitazione strutturale molto minore. La ridotta superficie frontale e la disposizione compatta dei gruppi secondari induceva inoltre una bassa resistenza aerodinamica. La cilindrata sovradimensionata di 19 litri e l'alto rapporto di compressione richiedevano d'altro lato anche dei componenti di grandi dimensioni. Per contenere il maggiore peso entro certi limiti, Friz adottò l'alluminio come materiale per la costruzione del basamento e dei pistoni.

Nel progetto di Friz, la testata dei cilindri e i cilindri stessi formavano un'unità inseparabile: le bronzine in acciaio furono semplicemente avvitate nella testata

notevolmente ribassata. Così facendo evitò di dover prevedere una guarnizione di testata che avrebbe potuto rappresentare un punto critico. Un ingrassaggio a carter secco e una doppia accensione avrebbero garantito l'alimentazione sicura dell'olio e un'alta affidabilità di funzionamento del motore. La modernità di tale costruzione si lascia riconoscere fra l'altro anche dal comando delle valvole: le valvole venivano comandate da un albero a camme in testa tramite bilancieri, e l'azionamento non veniva realizzato tramite una catena, ma tramite un albero centrale disposto verticalmente.

### **Un carburatore da alta quota per maggior potenza e minori consumi**

Uno dei componenti più importanti di questo innovativo motore fu lo speciale carburatore da alta quota costruito da Friz. Un sistema formato da tre camere di miscelazione, da tre ugelli, dell'aria e del carburante, come anche da cinque valvole a farfalla, così da permettere di adattare la miscela alla quota momentanea del velivolo. A tale scopo, il pilota disponeva di due leve, una come acceleratore normale, l'altra come acceleratore di quota. Questa regolazione della miscela permise più tardi di ottimizzare in maniera eccellente il rapporto fra potenza e consumo del motore. Benché i disegni costruttivi non fossero del tutto pronti, già nel luglio del 1917 una commissione delle Forze Armate del Reich fece visita agli stabilimenti Rapp-Motorenwerke per informarsi sul progetto. Dopo che Friz ebbe presentato e descritto i propri intenti, gli ufficiali furono talmente convinti che ordinarono immediatamente 600 propulsori, da fornire il più presto possibile.

### **Il giorno di nascita: 21 luglio 1917**

Questo sorprendente successo degli stabilimenti Rapp-Motorenwerke, sino allora non proprio baciati dalla fortuna, provocò una riorganizzazione all'interno dell'azienda. Il fondatore Karl Rapp lasciò l'azienda e solo pochi giorni dopo la visita degli ufficiali prussiani, l'assemblea dei soci optò per un nuovo nome:

**Bayerische Motoren Werke.** Un giorno più tardi, il 21 luglio 1917, la nuova denominazione venne registrata nei protocolli della camera di commercio. L'annuncio ufficiale avviene due giorni dopo: il 23 luglio la direzione comunica in una lettera al Ministero della Guerra: «Ci permettiamo cordialmente di comunicare che dalla data odierna la nostra nuova denominazione sociale è Bayerische Motoren Werke.» Sull'intestazione della lettera era però sempre presente il vecchio nome e il simbolo della famiglia Rapp, un cavallo a forma di pedina degli scacchi. Per adattarlo alla nuova denominazione sociale, la figura sparì e venne sostituita dai colori della Baviera, il bianco ed il blu. Poiché il nuovo nome era troppo lungo, esso venne ridotto a tre lettere: BMW. Il 5 ottobre, l'ufficio brevetti imperiale registrò come marchio il nuovo logo.

Quando il primo motore BMW si solleva da terra il 23 dicembre 1917 con il biplano Rumpler C IV, la sua denominazione è IIIa, come previsto dalla classificazione delle Forze Armate, unita al nuovo marchio. Questo propulsore da 185 CV soddisfa tutte le aspettative del committente, che ne ordina complessivamente 2500. Sino alla fine della guerra non verranno costruiti tutti,

ma i motori realizzati daranno vita, grazie alla loro affidabilità, alla loro potenza e alla loro economicità di esercizio, alla fama della marca BMW.

### **Record d'altezza: 9.760 metri**

Sulla base di questo motore di successo, gli ingegneri svilupparono negli ultimi mesi della guerra ulteriori varianti, fra cui anche il motore più grande e potente (250 CV), il BMW IV. Con questo propulsore, il pilota collaudatore Zeno Diemer raggiunse il 9 giugno 1919 un'altezza di 9.760 metri. Nessuno prima di allora aveva raggiunto una quota simile. L'innovativo concetto motoristico di Max Friz aveva dunque dimostrato le proprie potenzialità.

### **Dodici cilindri con cassa in magnesio per lo "Schienen-Zeppelin"**

Quando, alla metà degli anni 20, le restrizioni per l'aeronautica tedesca vennero allentate, il motore a sei cilindri fu nuovamente il punto di partenza per l'ulteriore sviluppo dei motori da aviazione BMW. A quei tempi erano richieste grandi cilindrate capaci di offrire alte potenze anche per periodi prolungati. Di nuovo, i costruttori scelsero una strada che sino a oggi rimarrà caratteristica per le innovazioni della BMW: ottimizzazione di un concetto di base consolidato ed integrazione di innovazioni affidabili e d'avanguardia. In questo caso, nel 1924, dal raddoppio del motore a sei cilindri BMW IV nacque un motore a V a 12 cilindri con una potenza costante di 580 CV.

Per risparmiare peso non venne utilizzato solamente alluminio, ma in alcune varianti il basamento era costruito in magnesio. Il potente propulsore denominato BMW VI divenne la grandezza di riferimento dei suoi tempi: un'innombrabile quantità di velivoli affidò i propri battesimi dell'aria e i tentativi di record a questo V12. E non solo loro: sicuramente spettacolare fu il suo impiego agli inizi degli anni 30 nello "Schienen-Zeppelin", un treno ad alta velocità con trasmissione a compressori d'aria montata posteriormente. Il propulsore BMW era in grado di accelerare questa aerodinamica locomotiva a 230 km/h e fu dunque l'artefice di un ennesimo record mondiale. Il motore BMW VI non venne fornito in tutto il mondo esclusivamente da Monaco, ma venne costruito su licenza in Cecoslovacchia, in Giappone e in Russia.

Alla fine degli anni 20, BMW consolidò ulteriormente la propria posizione leader nella produzione di motori da aviazione includendo nel proprio programma anche motori a stella raffreddati ad aria. Per prendere confidenza con la nuova tecnologia, a partire dal 1929, a Monaco, venne costruito su licenza il motore Hornet della Pratt & Whitney. Con i suoi 450 CV esso era meno potente del vendutissimo dodici cilindri BMW VI, ma grazie alla sua esecuzione a stella esso era molto più leggero.

### **Motore a stella con iniezione diretta a benzina**

Di nuovo, i progettisti iniziarono a ottimizzare questa tecnica consolidata. Il risultato: 690 CV, ottenuti dalla stessa cilindrata e con un sovrappeso estremamente contenuto. Il basamento e le testate dei cilindri del nuovo BMW 132 erano in alluminio, mentre sul mozzo posteriore dell'albero a gomiti era

flangiato direttamente un compressore per la compressione ad alta quota. Questo motore a stella ottenne un grande successo, e divenne famoso come propulsore del trimotore Junkers Ju 52. Nel corso del suo continuo sviluppo esso fu portatore delle tecnologie più innovative: così, per esempio, con il BMW 132F vide la luce il primo motore BMW con iniezione diretta a benzina. Alla metà degli anni 30, i progettisti adattarono il 9 cilindri al ciclo diesel, lo completarono con un circuito di raffreddamento parziale ad acqua e lo battezzarono BMW 114. Con carburante speciale e con una compressione multistadio, l'ultima versione di questo motore a stella riuscì a raggiungere per brevi momenti una potenza di 1.000 CV, un vero muro del suono per la tecnica di quei tempi.

Anche questo risultato, però, non resse a lungo. Alla fine del 1938, a Monaco, si iniziò a sviluppare un motore a doppia stella con 14 cilindri, due stelle da 7 cilindri montate una dietro l'altra. Per permettere un sufficiente passaggio d'aria ai cilindri posteriori, il nove cilindri di base fu ridotto all'occorrenza, ruotando leggermente le due stelle l'una rispetto all'altra. Da una cilindrata di quasi 42 litri, il BMW 801, pesante una tonnellata, era in grado di produrre una potenza costante di 1.500 CV.

### **L'apparecchio di comando: il primo “computer di bordo” meccanico**

Con un innovativo comando del motore, gli ingegneri della BMW semplificarono notevolmente il comando del propulsore: il cosiddetto apparecchio di comando (“Kommandogerät”) ridusse il grande numero di leve per il pilota a un unico regolatore, permettendogli di concentrarsi sull'attività di volo. Questo «miracolo tecnologico» eseguiva in maniera estremamente affidabile la regolazione della miscela e dell'aria di sovracompressione in funzione del carico e della quota, come anche la regolazione dell'accensione e delle pale delle eliche. Essa dunque riduceva i consumi e migliorava la sicurezza di esercizio. Nella sua versione di base, il BMW 801 disponeva di iniezione diretta a benzina e di sovracompressione meccanica. Quest'ultima venne man mano sostituita alla fine degli anni '40 con un'alternativa: la sovracompressione con l'ausilio dell'energia contenuta nei flussi dei gas di scarico. Nacque così un motore a stella turbocompresso, che come primo propulsore da aviazione con tale tecnologia entrò in serie nel 1944.

### **Il primo VANOS: 18 cilindri con fasatura variabile**

Per aumentare ulteriormente la potenza, gli ingegneri alzarono il numero di cilindri del BMW 802 a 18. Dei deflettori di raffreddamento fecero in modo di condurre un sufficiente flusso di aria di raffreddamento ai punti di maggiore sollecitazione termica nonostante i ridotti spazi esistenti fra i cilindri. La particolarità di questo propulsore da 2.500 CV era il comando delle valvole: le valvole di aspirazione e di scarico venivano comandate tramite dischi camma che, a motore acceso, potevano venire ruotati l'uno contro l'altro. In tale maniera, il BMW 802 disponeva già nel 1942 di una prima forma di sistema di comando a camme VANOS, oggi di serie sui motori automobilistici BMW più moderni: un'innovazione, a quei tempi, estremamente d'avanguardia.

## 2. Motociclette BMW



Il divieto di produzione di motori da aviazione imposto alla Germania nell'accordo di Versailles del 1919 interruppe bruscamente il successo della BMW.

Dapprima, gli ingegneri derivarono dall'aviopropulsore IIIa il motore bavarese M 4 A 12 come motore stazionario, anche per la propulsione di imbarcazioni, di trattori o di camion. Allo stesso tempo, l'azienda cercò nuovi campi di attività, che trovò all'inizio degli anni 20 nel settore delle due ruote: la fase di ricostruzione del dopoguerra richiedeva una certa mobilità, che fu raggiunta in maniera crescente con l'uso di motocicli. Venne dunque sviluppato un piccolo motore, un boxer a due cilindri da 500 centimetri cubici.

I pistoni ed il basamento del nuovo M 12 B 15 erano in alluminio, cosa che riduceva il peso del motore a soli 31 kg. Inizialmente, il motore venne venduto a costruttori di motocicli; solo in un secondo tempo, nel 1922, la BMW decise di lanciarsi come produttore sul prosperoso mercato delle due ruote.

### **R 32: la prima motocicletta al mondo con motore Boxer e cardano**

Per il motore esistente, Max Friz adottò un montaggio con i cilindri orientati trasversalmente rispetto al senso di marcia. Ciò comportava un albero cardanico longitudinale. Il cambio, anch'esso dotato di alberi longitudinali, venne comandato direttamente attraverso un giunto ad attrito, avvitando le due casse l'una all'altra. La trasmissione fra il cambio e la ruota posteriore venne realizzata con un cardano. Sul mercato, ognuna di queste particolarità, non rappresentava una novità. Max Friz fu però il primo ad unirle tutte in quella costruzione innovativa che fu la BMW R 32.

Il 28 settembre 1923, all'esposizione tedesca dell'automobile che si teneva a Berlino sul Kaiserdamm, la BMW presentò ufficialmente per la prima volta, oltre alla sua gamma di motori, anche una motocicletta di propria produzione. Fu un ingresso in scena coraggioso: i costruttori di Monaco si trovavano davanti una agguerrita concorrenza nazionale di oltre 130 costruttori di motociclette. Allo stesso tempo, con i suoi 8,5 CV e con un prezzo base di 2200 "Reichsmark", questo mezzo era uno dei più costosi. Nonostante ciò, il successo ottenuto dimostrò che BMW aveva puntato su di un concetto giusto. Le motociclette BMW si distinguevano dalla concorrenza non solo per la liscia superficie del gruppo motore-cambio, ma anche per il suo telaio, formato da due strutture tubolari in acciaio chiuse e disposte in parallelo. La profondità in cui era montato il motore Boxer migliorava notevolmente il baricentro e dunque anche le proprietà del mezzo. L'escursione della forcella anteriore era limitata, ma l'uso di molle a balestra comportava un certo grado di autoammortizzazione. La

verniciatura in forno di colore nero scuro e le eleganti sottili linee bianche aprivano nuove dimensioni anche nella qualità delle finiture.

### **Primo motore da motocicletta con pistoni in lega leggera**

Questo aspetto fu ancora più importante per i componenti tecnici. I primi motociclisti BMW potevano affermare con orgoglio di sfruttare l'esperienza di un costruttore di motori da aviazione. Questo riguardava sia la scelta dei materiali, come l'uso di leghe leggere per i pistoni, sia la sicurezza e l'affidabilità di funzionamento, che raggiungeva livelli sino allora sconosciuti nel mondo delle due ruote. Fra il motore e il cambio non vi era nessuna delicata trasmissione a catena, nessuna catena e nessuna cinghia, nemmeno verso la ruota posteriore, e le sedi delle valvole e le molle erano incapsulate al di sopra dei cilindri, protette dunque da polvere e da olio. Insieme al circuito chiuso di lubrificazione, queste soluzioni permettevano alla motocicletta di rimanere pulita e di non richiedere eccessiva manutenzione.

Per una nuova motocicletta, e soprattutto per una nuova marca, la pubblicità migliore erano i successi in campo sportivo. Detto, fatto. Il giovane ingegnere Rudolf Schleicher si presentò alla partenza della corsa montana del Mittenwalder Steig ottenendo il 2 febbraio 1924 il miglior tempo della giornata con la sua BMW. Grazie a questo successo, egli diventò il primo vincitore nella storia motosportiva della Bayerischen Motoren Werke. Schleicher, però, non sapeva solo essere veloce, ma anche progettare e costruire; il 18 maggio 1924, tre piloti della BMW presero il via alla Stuttgarter Solitude con una testata costruita da Schleicher, la prima nel mondo delle due ruote in fusione di lega leggera, caratterizzata da valvole sospese (ohv) e incapsulate sotto un coperchio; essi furono premiati con la vittoria in tre classi. Questa nuova costruzione venne adottata anche nel 1924 nel nuovo modello sportivo R 37, che con la sua potenza di 16 CV offriva quasi il doppio della R 32.

### **Il telaio in acciaio pressato diventa sinonimo di "scuola tedesca"**

In rapida sequenza, la BMW introdusse sempre più novità, politica questa confermata dalla sempre maggiore richiesta. I telai tubolari vennero sostituiti da telai in acciaio pressato. Questa costruzione eliminò la possibilità di crepe in corrispondenza dei punti saldati a dolce e diede un aspetto massiccio. Il nuovo concetto ebbe notevole successo. Quando esso fu adottato anche da alcuni concorrenti tedeschi, all'estero questo tipo di costruzione si affermò quale "scuola tedesca di tecnica motociclistica".

### **1934: la nascita della forcella telescopica**

Nel 1934 si presentarono sulle piste sia su strada che di fuoristrada delle motociclette BMW con una forcella anteriore completamente nuova: sottile, liscia e senza alcuna molla visibile. Questa costruzione con ammortizzazione ad olio integrata si mostrò essere perfettamente all'altezza dell'intenso uso sportivo e debuttò un anno più tardi nei nuovi modelli R12 e R17. "Senza parlare dell'aspetto esterno – nessun tubo sottile, nessuna molla esterna, nessun nippolo di lubrificazione e nessun componente attivo visibile – le forcelle sono perfette

anche nella loro funzione", fu ciò che uno dei più rinomati collaudatori scrisse su questa pietra miliare nell'industria internazionale delle due ruote.

### **Produzione innovativa: saldatura a gas inerte per una maggiore stabilità del telaio**

L'anno successivo, la R 5 fu la capostipite di una generazione di modelli completamente nuova. Dei tubi conici in acciaio trafilati con sezione ellittica erano collegati per la prima volta l'uno all'altro mediante saldatura a gas inerte, mentre la forcella telescopica offriva, quale ulteriore novità, degli ammortizzatori regolabili. Il nuovo motore da 500 cm<sub>3</sub> disponeva di due alberi a camme e di una carcassa a tunnel monopezzo. Come prestazioni, questa nuova BMW era pienamente all'altezza delle concorrenti inglesi più veloci, che però non erano in grado di tenerle assolutamente testa in materia di comodità di marcia. Nel 1938, la BMW intensificò ulteriormente i suoi sforzi e presentò la R 51 con sospensione posteriore diritta.

Quando all'inizio degli anni '40 le Forze Armate richiesero un veicolo fuoristrada con trasmissione anche sulla ruota del sidecar, marce ridotte e marcia indietro, la BMW rispose con la R 75. Questa costruzione, completamente nuova, disponeva di un motore ohv da 750 cm<sub>3</sub>, telaio misto con profilato centrale e tubi di collegamento avvitati, forcella telescopica con ammortizzatore idraulico a doppia azione e il gruppo di trasmissione richiesto. All'albero di trasmissione trasversale del sidecar venne aggiunto anche un differenziale bloccante. Questo mezzo, del peso di 420 kg, era in grado di movimentare un carico di oltre 400 kg. Per quanto riguarda l'idoneità all'uso fuoristrada, questi veicoli con trasmissione sulla ruota del sidecar erano di gran lunga superiori ad un'automobile con trazione integrale. Fra il 1941 ed il 1944, la BMW costruì oltre 18.000 esemplari di R 75, conosciuta con il nome di "Wehrmachtgespann".

Nel dopoguerra la BMW riuscì a ripartire con successo grazie allo sviluppo delle sue precedenti e affermate costruzioni. Nel 1951, la R 51/3 lanciò sul mercato una nuova generazione di motori Boxer. Si fece particolare attenzione a una maggiore affidabilità e a una tranquillità di marcia ancor maggiore. La R 68 fece la sua comparsa nel 1952 quale prima "100 miglia" della BMW; grazie alla sua velocità massima di 160 km/h era una motocicletta sportiva di razza per l'uso su strada.

### **Grandezza di riferimento nella tecnica delle sospensioni: le BMW a bracci oscillanti**

Nel 1955 l'attenzione venne attirata da sospensioni completamente nuove. La cosiddetta "Vollschwingen" BMW, grazie alla stabilità direzionale e alla comodità delle sue sospensioni a bracci oscillanti sia sulla ruota anteriore che sulla ruota posteriore, divenne immediatamente la nuova grandezza di riferimento nell'industria motociclistica. L'intera gamma di modelli, dalla monocilindrica R 26 alle Boxer-Tourer R 50 ed R 60 per non dimenticare la potente Sport-Tourer R 69, potevano essere scelte con questa innovazione. Grazie a questa soluzione, le motociclette BMW divennero ancora una volta sinonimo di massima raffinatezza

tecnica in fatto di qualità e di caratteristiche su strada. Mentre in Europa la motocicletta diventava sempre meno mezzo di circolazione, nella metà degli anni 60, negli Stati Uniti, essa iniziò la propria carriera come veicolo per il tempo libero e come mezzo sportivo. Nel 1969, la BMW presentò una gamma di motociclette di nuovissima concezione, il cui sviluppo iniziò già a partire dal punto più basso della moto. Il motore rimase un boxer bicilindrico, ma di progettazione completamente nuova. Alle versioni da 500 e da 600 cm<sup>3</sup> si unì il modello di punta R 75/5, destinato a coprire il segmento delle 750 che era allora al centro di particolare attenzione. Di nuovo non c'erano solo i motori, equipaggiati per la prima volta sulla R 75/5 con carburatori a pressione costante e motorino di avviamento elettrico – ma anche i moderni telai, che permettevano una particolare maneggevolezza.

### **R 90 S: la prima motocicletta di serie del mondo con carenatura**

Nel 1973 si festeggiò il 50° compleanno delle motociclette BMW con la produzione dell'esemplare n° 500.000. La R 90 S si presentò nello stesso anno con una cilindrata ancor maggiore e con un notevole aumento di potenza. La sua presentazione influì sull'intero sviluppo del mercato delle motociclette: il suo carattere sportivo venne sottolineato dalla prima carenatura montata su di una motocicletta di serie. Tre anni più tardi, la BMW si portò ulteriormente in avanti. Con una maggiore cilindrata e con una carenatura integrale, la Sport-Tourer R 100 RS impreziosì nel 1976 le vetrine dei rivenditori.

### **R 80 G/S con l'incredibile monobraccio oscillante**

Quattro anni più tardi, la BMW confermò nuovamente la propria fama di pionieri nel campo delle due ruote e con la R 80 G/S pose le fondamenta per un segmento di mercato completamente nuovo, quello delle enduro da viaggio di grande cilindrata. Questa motocicletta da enduro, allora senza concorrenti in fatto di cilindrata, era idonea sia ai viaggi su strada che alle brevi escursioni fuoristrada. Questa sua proprietà era dovuta fra l'altro a una straordinaria novità: il monobraccio oscillante posteriore, che la BMW denominò Monolever. La R 80 G/S e poi nel 1987 la R 100 GS con il più evoluto braccio oscillante posteriore "Paralever" divennero delle vere e proprie best-seller della gamma BMW. Ben presto, il caratteristico monobraccio oscillante venne montato anche su tutte le altre motociclette BMW.

### **K 100: l'innovativa quattro cilindri della BMW**

Nel 1983, per i moderni motori delle motociclette più potenti, i quattro cilindri e il raffreddamento ad acqua erano ormai standard. Nonostante ciò, l'ingegnere della BMW Josef Fritzewenger riuscì, come già accaduto 60 anni prima al suo collega Max Friz, a creare un concetto tecnico del tutto individuale. Nel BMW Compact Drive System vennero mantenuti la disposizione longitudinale dell'albero a gomiti, la trasmissione diretta del cambio, realizzata ora però tramite un albero intermedio controrotante, e la trasmissione a cardano della ruota posteriore. Il motore a quattro cilindri in linea da 987 cm<sup>3</sup> era disposto in posizione orizzontale e longitudinale nel telaio mentre, visto in senso di marcia, l'albero a gomiti era disposto a destra. la testata dei cilindri con i due alberi a

camme in testa a sinistra. Queste però non erano le uniche innovazioni di questa macchina: la BMW K 100 si presentò sul mercato con iniezione elettronica e 90 CV; l'intero propulsore era sospeso in un telaio tubolare a ponte e con peso ottimizzato. Al modello di base si aggiunsero la Sport-Tourer K 100 RS, con una nuova ma estremamente efficace carenatura, e la Tourer K 100 RT.

### **Prime mondiali: ABS e catalizzatore a tre vie**

La BMW fu l'unica casa motociclistica che pensò anche a sviluppare già negli anni 70 un completo equipaggiamento per il motociclista. I caschi con mentoniera ribaltabile posero nuovi standard nel mondo delle due ruote. Una pietra miliare del tutto particolare venne presentata nel 1988 con l'introduzione del primo sistema ABS al mondo per motociclette. Dopo una lunga fase di sperimentazione fu possibile, per la prima volta, evitare il bloccaggio delle ruote e prevenire dunque la conseguente caduta del motociclista. Questo decisivo aspetto di sicurezza ebbe grande risonanza presso la clientela.

Lo stesso si può dire per le varie offerte mirate alla riduzione dell'emissione di gas di scarico delle motociclette BMW. A partire dal 1991, queste tecnologie vennero introdotte sull'intera gamma di modelli: nei motori Boxer era disponibile il sistema di postcombustione dei gas di scarico SLS (sistema ad aria secondaria), mentre la K 75 e la K 100 erano già dotate di catalizzatori non regolati. La K 1, come modello di punta dotato di carrozzeria aerodinamica estesa alla ruota anteriore e al codino, fu la prima motocicletta del mondo a essere equipaggiata con un catalizzatore a tre vie regolato. Il suo motore quattro cilindri quattrovalvole con sistema di gestione digitale offriva condizioni praticamente ideali.

### **Boxer quattrovalvole : la R 1100 RS**

Il principio fondamentale del Boxer rimase invariato: cilindri infilati a destra e a sinistra nel vento di marcia, cambio a trasmissione diretta, cardano sulla ruota posteriore. Sulla BMW R 1100 RS, presentata nel 1993, tutto il resto era però nuovo: in ogni testata dei cilindri lavoravano quattro valvole, comandate tramite dei corti bilancieri azionati da alberi a camme disposti a mezza altezza. La centralina digitale del motore permetteva di ottenere dai 1.085 cm<sup>3</sup> una potenza di 90 CV e, grazie al catalizzatore regolato, dei valori di emissione molto ridotti. Il propulsore formava un elemento portante, per cui si cercava invano un telaio nel vero e proprio senso della parola. La ruota anteriore veniva guidata dal Telelever, un'innovativa combinazione fra braccio oscillante triangolare e forcella telescopica, che poggiava al blocco del motore con grandi vantaggi per il confort e la sicurezza di marcia. La ruota posteriore era montata nel monobraccio oscillante a doppio snodo Paralever, già impiegato sulla K 1 e sulla R 100 GS, e il cui ammortizzatore poggiava contro un servotelaio montato alla coda del veicolo. Il design della carrozzeria di questa nuova Sport-Tourer BMW era parte integrante del nuovo concetto complessivo e metteva in particolare evidenza il motore Boxer.

## C1: una concezione innovativa di mobilità

I vantaggi di una due ruote motorizzata – maneggevolezza, ingombri contenuti sia nel traffico che per la ricerca di un parcheggio – uniti agli elementi di sicurezza di un’automobile – abitacolo di sicurezza calcolato matematicamente e provvisto di elementi deformanti, proteggispalle laterali e due cinture di sicurezza – diedero vita nel 2000 alla nuovissima concezione della C1. Più che un mero “scooter con tetto”, l’innovativa BMW C1 era un veicolo a due ruote estremamente avanzato e con una tecnica complessa, che permetteva di viaggiare senza casco e senza indumenti protettivi. Essa offriva il più potente motore a quattro tempi nella classe delle 125 cm<sub>3</sub> con distribuzione a quattro valvole, gestione elettronica del motore a iniezione e catalizzatore regolato a tre vie, forcella anteriore Telelever e impianto frenante ABS, telaio e carrozzeria con sistema di sicurezza integrato, il tutto accompagnato da un’ampia gamma di equipaggiamenti di serie ed opzionali.

Un anno più tardi, la BMW lancia sul mercato l’ABS di terza generazione.

L’Integral ABS della BMW offriva due funzioni supplementari: esso era dotato di un servofreno elettroidraulico di concezione assolutamente innovativa e un sistema frenante integrale, in cui sia la leva che il pedale del freno comandavano contemporaneamente il freno anteriore e quello posteriore, il tutto con distribuzione adattiva della forza frenante, in funzione del carico della motocicletta. Gli aspetti di sicurezza di questa novità mondiale del settore motociclistico erano le basse forze di azionamento e i percorsi di frenata ancor più ridotti.

## K 1200 S con sospensioni a regolazione elettronica

Nel maggio del 2004, la BMW Motorrad presentò una sportiva ad alte prestazioni completamente nuova, la K 1200 S. Essa venne concepita esclusivamente come motocicletta sportiva e in maniera radicalmente nuova, un vero e proprio concentrato di innovazioni. Questo motore a quattro cilindri, per la prima volta montato trasversalmente e con un’estrema inclinazione in avanti, e dotato di un sistema di comando valvole direttamente derivato dal motore da Formula 1, permetteva di ottenere un baricentro estremamente basso. Così, in combinazione con l’intera struttura geometrica, permetteva una distribuzione ideale del carico sulle ruote, di 50:50. Una particolarità esclusiva e completamente nuova per una motocicletta di serie in questa classe era l’esecuzione costruttiva del cambio a sei marce integrato, realizzato a cassette.

Per quanto riguarda le sospensioni, le novità erano rappresentate dalla nuova sospensione anteriore «Duolever» e dalle sospensioni a regolazione elettronica. Dal punto di vista cinematico, il Duolever era una disposizione di snodi a rombo, formata da due bracci longitudinali quasi paralleli e fissati in maniera girevole al telaio e che permettevano una precisa corsa verticale della ruota anteriore. Il mozzo della ruota, formato da un leggero elemento fuso in lega di alluminio ad alta resistenza, era collegato ai bracci longitudinali con due snodi a sfera ed era dunque in grado di eseguire allo stesso tempo un movimento di sterzo. Un ammortizzatore centrale fissato al braccio longitudinale inferiore si prendeva

carico dei compiti di molleggio e di ammortizzazione. Questo sistema, completamente nuovo, era caratterizzato da un'altissima rigidità, da un peso ridotto e da un andamento della ruota praticamente ideale. Con l'equipaggiamento opzionale ESA (Electronic Suspension Adjustment) andò in serie un'ulteriore innovazione: il precarico e l'ammortizzazione della molla dal manubrio tramite un pulsante ed una centralina elettronica. D'avanguardia anche la rete di bordo, che sulla base della cosiddetta tecnologia CAN-Bus permetteva senza eccessivo impegno la realizzazione di numerose funzioni e offriva una possibilità di diagnosi totale.

### **F 800 S: un bicilindrico parallelo a basse vibrazioni con compensazione delle masse**

La novità tecnologica più recente nella storia delle innovazioni BMW nel settore delle due ruote vede la luce nel primo semestre del 2006 con la BMW F 800 S: un bicilindrico di 800 cm<sub>3</sub>, abbinato a un eccellente telaio e alle tipiche caratteristiche di ogni BMW. Il primo bicilindrico in linea nella storia della BMW viene concepito con distribuzione a quattro valvole. Un alto rapporto di compressione di 12:1 e una speciale esecuzione della camera di combustione permettono dei consumi ridotti e dei gas di scarico puliti.

È però con l'innovativa compensazione delle masse che i tecnici misero il puntino sulla i: per eliminare le fastidiose oscillazioni del bicilindrico parallelo, gli ingegneri BMW inventarono una specie di biella orizzontale fissata in maniera eccentrica all'albero a gomiti e in grado di compensare con la sua massa oscillante le forze del motore. Questo sistema era compatto, di semplice esecuzione costruttiva e di peso ininfluente.



### 3. Automobili BMW

Nel 1928, con l'acquisto della Fahrzeugfabrik Eisenach, dopo la produzione di motori da aviazione e quella di motociclette, la BMW acquisì un terzo campo di attività: la produzione di automobili. Per motivi di tempo e per non correre nessun rischio in questo nuovo mercato, l'azienda proseguì la produzione su licenza avviata nel 1927 della Austin Seven sotto la denominazione 3/15 CV DA 2.

Dopo quattro anni, gli ingegneri avevano raccolto sufficienti esperienze con le quattroruote per lanciare sul mercato la prima automobile di propria progettazione, la BMW 3/20 CV. Questa automobile era un concentrato di innovazioni: dotata di un telaio scatolato centrale e sospensioni indipendenti sia anteriormente che posteriormente, essa offriva ai clienti una sensazione di marcia sino ad allora conosciuta solo in automobili più grandi e di maggior lusso. Nell'arco di circa un anno, con la BMW 3/20 CV non era nata solamente una nuova automobile, ma anche un nuovo motore. Il nuovo propulsore, che da una cilindrata di 782 cm<sup>3</sup> riusciva ad ottenere 20 CV, disponeva di valvole sospese ed era molto meno rumoroso del suo predecessore. I sedili, la comodità e le linee della nuova vettura erano molto più armoniche e moderne rispetto a quelli del suo spartano predecessore.

#### **BMW 303: il primo sei cilindri**

Nel 1933, la BMW si portò al top tecnologico della categoria anche nel settore dell'automobile: il modello 303 era la seconda automobile costruita in proprio dalla BMW e la prima con il doppio rene nella griglia del radiatore. Esso celava un motore a sei cilindri in linea di 1,2 litri di cilindrata da 30 CV. Fra le sue caratteristiche principali spiccavano le ottime qualità di funzionamento, sino a tal momento sconosciute in vetture di questa categoria.

La decisione era caduta su questo motore, denominato M78, dopo che altre due soluzioni si erano dimostrate troppo complesse o troppo primitive. Esso si basava sul motore a quattro cilindri montato per la prima volta un anno addietro e si contraddistingueva sostanzialmente per il raggruppamento in un singolo componente del basamento e del blocco dei cilindri. Questo motore disponeva di un albero a camme inferiore, aste e bilancieri e valvole sospese disposte in linea. Le condutture di aspirazione e di scarico erano disposte sullo stesso lato.

Una particolarità sicuramente strana erano le differenti distanze fra i cilindri. Fra il secondo e il terzo come anche fra il quarto e il quinto cilindro era stata prevista una distanza maggiore, sfruttata per il collocamento dei cuscinetti dell'albero a gomiti e dell'albero a camme. L'albero a gomiti, dunque, che non

era dotato di contropesi, era supportato su quattro punti, allo stesso modo dell'albero a camme. Questo però non era il motivo per tale soluzione. Le differenti distanze derivavano dall'allora classico montaggio dell'albero a gomiti, già completo di bielle e di pistoni: poiché per tale motivo i pistoni dovevano essere introdotti dal basso, le sedi principali delle bronzine non dovevano sporgere nel profilo dei cilindri. I cuscinetti principali potevano dunque essere montati solo fra cilindri dotati di una sufficiente distanza reciproca.

### **Inventiva: gas di scarico che riscaldano i carburatori**

Un dettaglio nella preparazione della miscela, che ancor oggi può essere considerato singolare, simboleggia la grande e tradizionale inventiva della BMW: direttamente al di sopra dei carburatori a gas ascendente, i tubi di aspirazione erano circondati da camere di sei centimetri. Queste camere sfruttavano il calore proveniente dal sistema di scarico riscaldando così la miscela. Ciò impediva alla stessa di ghiacciarsi e ne permetteva una migliore distribuzione.

Negli anni seguenti, da questo motore venne sviluppata tutta una serie di motori a sei cilindri, in parte persino con testata in alluminio. La cilindrata fu aumentata sino a due litri, mentre a seconda della potenza richiesta le camere di combustione venivano alimentate da uno, due o tre carburatori.

Sarà un simile motore a tre carburatori e da 40 CV a movimentare la BMW 315/1. Questa leggera biposto sportiva fece la sua apparizione nel 1934 e conquistò subito grande fama grazie ai suoi numerosi successi in differenti gare: la fama sportiva delle automobili BMW nacque con questo motore e con questo modello.

### **BMW 326: telaio e carrozzeria saldati**

Due anni più tardi, la BMW presentò un nuovo modello di punta, ai suoi tempi una delle più moderne vetture costruite in grande serie: la BMW 326. Era la prima BMW a possedere una carrozzeria saldata al telaio, con portiere incernierate anteriormente, con servofreno idraulico e con ruota di scorta interna. Su di un nuovo telaio scatolato a canale ribassato con asse posteriore a barra di torsione e dunque silenziato e con molla a balestra trasversale ribassata sull'asse anteriore, era nato un modello di classe media completamente nuovo. Il motore era un nuovo sei cilindri da due litri di cilindrata a due carburatori, i cui 50 CV venivano trasmessi alle ruote tramite un cambio a quattro marce semisincronizzato con posizione folle in 1<sup>a</sup> e in 2<sup>a</sup> marcia. Esso permetteva alla 326 di raggiungere una velocità massima di 115 km/h.

La 326, però, non sarebbe rimasta l'unica novità BMW del 1936.

La seconda arrivò il 14 giugno sul Nürburgring – con la prima della nuovissima BMW 328. Questa vettura sportiva era il risultato di un'operazione di sviluppo lampo: i costruttori, i meccanici e i designer del reparto di sviluppo della BMW

di Monaco avevano ottenuto poco tempo e poco denaro per la realizzazione di questa sportiva. Essi dovettero limitarsi al necessario, ma investirono tutta la creatività di cui disponevano. L'enorme successo li premiò: in quattro e quattr'otto la BMW 328 dominò nella sua classe, declassando spesso concorrenti dalla motorizzazione ben più potente. Gli 80 CV della versione di serie e il peso di soli 830 kg permettevano all'elegante roadster di sprigionare la propria potenza in maniera impressionante.

### **Eleganza e leggerezza: BMW 328 Mille Miglia**

Alla Mille Miglia del 1940, la BMW si presentò con roadster e coupé vestiti dalla Carrozzeria Touring di Milano. In queste carrozzerie di tipo "Superleggera", la sottile pelle di alluminio era fissata direttamente sul telaio tubolare portante in acciaio, di fattura filigrana. Grazie a tale soluzione, il peso in ordine di marcia del coupé era di soli 780 chilogrammi, con una velocità massima di 220 km/h.

Per la prima volta in una vettura BMW, il motore di questa leggendaria sportiva disponeva di valvole sospese a V, aperte però non più da alberi a camme in testa, ma da aste e bilancieri. Poiché però le guide delle aste del motore di base si trovavano solamente sul lato di aspirazione, un meccanismo nella testata del cilindro rinviava le forze di azionamento sul lato contrapposto tramite opportune leverie.

### **Una vettura di prova: la BMW 328 con iniezione a benzina**

Nella sua versione di serie, questo motore a sei cilindri da due litri di cilindrata e con tre carburatori invertiti montati sulla testata dei cilindri erogava una potenza di 80 CV. Esso permetteva alla leggera 328 di volare a oltre 155 km/h e divenne ben presto un sinonimo di motore sportivo. Naturalmente, il potenziale del motore a sei cilindri non era ancora stato completamente sfruttato. Su motori da gara, si riuscirono a ottenere anche potenze di 100 e 110 CV. Il limite non era rappresentato dal motore, ma dal carburante, che raggiungeva al massimo solo 80 ottani. Ciò limitava il rapporto di compressione al massimo a 9,5:1, se non si voleva rischiare la bruciatura dei pistoni. Questo limite venne a cadere solo con l'uso di speciali carburanti da gara, cosa che permise alla BMW 328 di sviluppare una potenza di 136 CV. Già nel 1941, gli ingegneri della BMW eseguirono con questo motore degli esperimenti con sistemi di iniezione e tre valvole a farfalla al posto dei carburatori.

### **BMW 501. Tecnica prelibata**

A causa della perdita dell'Eisenacher Automobilwerk, la ripartenza della BMW nel dopoguerra fu faticosa. Il primo nuovo modello, la BMW 501, venne presentato alla IAA del 1951. Nonostante le sue forme classicheggianti, questa vettura soprannominata «Barockengel» – "putto" in tedesco – era costellata di soluzioni tecniche prelibate. I semiassi anteriori erano condotti ognuno su due bracci trasversali triangolari, e montati su spine. Questo supporto a basso attrito offriva anche una risposta estremamente sensibile

delle sospensioni progressive. Queste, a loro volta, erano formate ognuna da una barra di torsione molto lunga disposta longitudinalmente. Anche la disposizione degli ammortizzatori non era del tutto abituale: fissati in posizione esterna al braccio triangolare inferiore, essi erano montati obliquamente verso l'alto e poggiavano internamente al braccio trasversale superiore. Ciò impediva loro qualsiasi contatto con la carrozzeria molleggiata rendendo impossibile la trasmissione di rumori.

Per quanto riguarda la disposizione dello sterzo, i costruttori bavaresi ebbero un'idea particolare: essi trasferirono il principio dello sterzo a cremagliera a un segmento di ruota piatta ottenendo così una eccezionale precisione di sterzo. La carica d'olio di questo sterzo serviva allo stesso tempo alla lubrificazione di tutti gli altri componenti dell'asse anteriore, cosa che li rendeva indipendenti da un normale impianto centrale di lubrificazione. L'asse posteriore, a parere unanime degli esperti del tempo, rappresentava il "massimo grado di perfezione nello sviluppo dell'asse rigido". Anche in tal caso, delle barre di torsione fissate all'asse tramite bracci elastici in posizione esterna si prendevano carico del molleggio fornendo contemporaneamente anche la necessaria guida longitudinale.

Persino il cambio con comando sul volante era situato in una posizione diversa rispetto a tutte le altre automobili: invece di essere flangiato direttamente sul motore, la cassetta di comando con le quattro marce completamente sincronizzate era situata sotto ai sedili anteriori, collegata al propulsore mediante un corto albero cardanico. Questa disposizione offriva da un lato il vantaggio di tenere libero il vano piedi dalla voluminosa campana del cambio. D'altro lato le sospensioni del motore non dovevano essere dimensionate per reggere la massima coppia del cambio, ma era dunque possibile sospendere il propulsore in maniera particolarmente morbida. Questo motore a sei cilindri da 65 CV, una versione modificata del propulsore della 326, era nella 501 un vero e proprio modello di tranquillità.

### **1954: il primo otto cilindri in lega leggera del mondo**

La 501 però era solo l'apripista per l'innovazione BMW più spettacolare degli anni '50: il primo motore di serie in lega leggera del mondo e allo stesso tempo il primo motore a otto cilindri del dopoguerra, introdotto nel 1954. Con i suoi 210 kg, il propulsore da 2,6 litri di cilindrata della 502 era solo 28 chili più pesante del sei cilindri montato sulla 501. I pistoni, dotati ognuno di 4 fasce elastiche, scorrevano in bussole in materiale fuso in colata centrifuga "bagnate", vale a dire circondate da un circuito di raffreddamento ad acqua. Questa soluzione si prestò in maniera particolare già solo per il fatto che oltre alla cilindrata praticamente quadra di 2,6 litri era prevista anche una versione da 3,2 litri con identica corsa. La pompa dell'olio del motore più piccolo era azionata da un alberino di distribuzione, quella del motore più grande da una catena a rulli. La maggiore portata di questa pompa avrebbe potuto altrimenti sollecitare eccessivamente le sensibili ruote elicoidali.

La forza innovativa degli ingegneri BMW viene dimostrata dall'ingegnoso fissaggio degli alberi dei bilancieri: come anche le aste, le viti interne di serraggio delle sedi dei cuscinetti erano in acciaio Dural e scorrevano attraverso tutta la testata dei cilindri sino sul lato posteriore, nella carcassa. In tale maniera, esse potevano garantire una distanza costante dal basamento anche durante il passaggio dal funzionamento a freddo a quello a caldo, fase critica dovuta al differente riscaldamento dei vari metalli. Il risultato fu un'eccezionale compensazione del gioco delle valvole fra il funzionamento a freddo e quello a caldo. Nella pubblicità di allora, questa soluzione venne chiamata "compensazione automatica del gioco delle valvole".

Le valvole stesse erano inclinate di 12° rispetto all'asse dei cilindri, ed erano disposte in maniera parallela le une alle altre. Non si trattava dunque di una testata a flusso traverso di tipo odierno, in cui le valvole sospese e disposte a V si trovavano contrapposte. Ciò permetteva comunque di mantenere ridotta la larghezza costruttiva, in quanto sotto il cofano della 502 lo spazio a disposizione non era eccessivo.

Per ridurre al minimo la fase di funzionamento a freddo, questo motore ad otto cilindri possedeva un tubo ondulato pieno di olio all'interno del mantello d'acqua che fungeva da scambiatore di calore: dopo la partenza a freddo, l'acqua raggiungeva dunque più rapidamente la temperatura d'esercizio, mentre in caso di guida impegnativa essa contribuiva al raffreddamento dell'olio. Nella versione da 2,6 litri, il V8 con doppio carburatore invertito erogava al suo debutto una potenza di 100 CV.

### **La nuova classe: il meglio della tecnica**

Già a metà degli anni '50, i progettisti della BMW riconobbero la necessità di un'automobile moderna di classe media. Ebbero dunque inizio dei primi sviluppi, sebbene per il momento, finanziariamente, la progettazione di un'automobile di classe media completamente nuova non era ancora alla portata dell'azienda. All'inizio degli anni '60, però, la situazione era fondamentalmente cambiata, e il progetto di una nuova "auto di classe media" prese forma come filante quattroporte di media grandezza, con sospensioni sportive e potente motorizzazione: sufficientemente comoda per cinque persone e agile quanto basta per permettere di viaggiare velocemente. Gli strateghi del marketing la chiamarono "la nuova classe": nel 1961, in occasione dell'Esposizione Internazionale dell'Automobile di Francoforte, debutta così la BMW 1500.

Sotto al cofano anteriore si cela un motore a quattro cilindri in linea da 1,5 litri completamente nuovo, sviluppato dal più grande specialista di motori della BMW, Alexander von Falkenhausen. 80 CV permettono di raggiungere una velocità di quasi 150 km/h, un valore eccezionale rispetto alla concorrenza. Ancora una volta, i progettisti della BMW erano riusciti a trarre il meglio dallo stato attuale della tecnica e a dare vita a un concetto che perdurò per molti anni: sulla base costruttiva del motore da 1.5 litri nacquero versioni a quattro e

a sei cilindri di cilindrata maggiore, che a loro volta videro la nascita di numerose innovazioni nel campo della motoristica. Così, per esempio, nel 1966 sulla variante da due litri fu applicato un concetto di raffreddamento brevettato: secondo lo stato attuale della tecnica, in caso di superamento di una determinata soglia di temperatura era prevista l'apertura di un termostato in corrispondenza dello scarico del refrigerante. facendo in modo che nel blocco del motore venisse convogliata acqua fredda. Tale soluzione però causava notevoli sbalzi termici con estrema sollecitazione del motore.

Il nuovo concetto BMW prevedeva il termostato all'entrata del blocco motore, dove una condotta di miscelazione fra l'acqua fredda del radiatore e il refrigerante caldo, montata nella testata, provvedeva a delle temperature moderate. Questa soluzione alzava la temperatura del motore d'inverno e la abbassava d'estate. Senza dimenticare che ora non era più necessario sostituire il termostato estivo con quello invernale, operazione sino ad ora indispensabile.

### **La prima turbo di produzione europea**

Le grandi riserve di potenza del quattrocilindri permisero inoltre di aumentare notevolmente le prestazioni: nel 1970, la 2000 tii con i suoi 130 CV e come prima BMW a iniezione meccanica, pose nuovi standard nella classe delle due litri. Ancora più spettacolare fu, tre anni più tardi, l'entrata in scena della 2002 turbo: la regina della serie 02, con i suoi 170 CV, raggiungeva ben 210 km/h e per dieci mesi venne fornita esclusivamente nei colori bianco ed argento. Il breve periodo di produzione della BMW 02 fu dettato dall'industria petrolifera: alle minacce dei paesi produttori di petrolio, l'occidente reagì con limiti di velocità e divieti di traffico, mentre il prezzo della benzina balzò da 70 a 90 Pfennig; vittime di tali sviluppi furono automobili così sofisticate e moderne quali la 2002 turbo. Questa BMW turbocompressa segnò, ancora una volta, l'inizio di una nuova era: come prima automobile di serie europea disponeva infatti di un turbocompressore.

### **Sei cilindri con innovativa camera di combustione**

Già nel 1968, gli ingegneri della BMW avevano derivato dal motore a quattro cilindri una seconda famiglia di motori, che avrebbe caratterizzato a lungo la fama del marchio BMW: il sei cilindri in linea per i modelli 2500 e 2800, con cui l'azienda si ripresentò nel segmento delle grandi berline e dei coupé.

I propulsori, montati con un'inclinazione di 30 gradi, disponevano di un albero a gomiti su sette punti dotato di dodici contropesi che garantivano l'assenza di vibrazioni, oltre che di un albero a camme in testa: nacque così il caratteristico "funzionamento a turbina" dei sei cilindri BMW. Insieme all'albero a gomiti fucinato e supportato su sette punti, dotato di due pesi di compensazione su ogni mozzo, fu possibile ottenere eccezionali caratteristiche di funzionamento.

Una delle novità tecniche dei due motori, di identica costruzione, fu la camera di combustione a vortice a tre sfere integrata nel pistone. La sua geometria creava una turbolenza ben mirata insieme a una concentrazione volumetrica in corrispondenza della candela. Questa soluzione offriva un andamento efficace

e allo stesso tempo dolce della combustione, oltre che a fornire potenze ancor maggiori: il motore da 2,5 litri erogava 150 CV, la versione da 2,8 litri ben 170 CV. Ciò bastò per catapultare la BMW 2800 nell'esclusivo segmento di automobili da 200 km/h. Anche la BMW 2500, con la sua velocità di punta di 190 km/h, non aveva molti concorrenti. L'esemplarità di questo propulsore non derivò comunque solo dalle sue prestazioni, ma anche dal fatto che esso, allo stesso tempo, si dimostrò essere economico, robusto e duraturo.

### **M1: il pioniere delle quattrovalvole**

Il potenziale insito nei sei cilindri venne svelato nel 1978 con la BMW M1. Questo 'razzo' con motore centrale fu azionato da un motore a sei cilindri in linea da 3,5 litri, in grado di trasmettere sull'asse posteriore una potenza di 277 CV. Questo motore, denominato M88, era basato sul propulsore di grande serie M06 e possedeva la testata a quattro valvole dei motori da corsa CSL. Ciò fece della BMW il leader sul mercato della tecnica a quattro valvole.

### **BMW 524td: pietra miliare delle vetture diesel**

Praticamente rivoluzionaria nella storia della BMW fu la decisione di lanciarsi sul combattuto mercato delle vetture diesel e di sviluppare dunque una nuova generazione di motori. Nel giugno del 1983 fu dunque presentata la BMW 524td. La BMW si era posta l'obiettivo di costruire un motore diesel che combinasse i vantaggi del principio diesel con le caratteristiche tipiche delle BMW, quali dinamicità e tranquillità di marcia. Nacque così, sulla base dei propulsori a sei cilindri in linea di cilindrata compresa fra 2 e 2,7 litri, il motore BMW Turbodiesel.

Grazie al turbocompressore e alle grandi sezioni di flusso delle valvole di aspirazione e di scarico del motore da 2,4 litri, fu possibile ottenere un'elevata potenza di 115 CV. Il processo di combustione con camera a vortice, ancora più sviluppato, offrì allo stesso tempo la possibilità di ridurre ulteriormente i consumi e la rumorosità di combustione. Secondo il DIN, con questo moderno motore turbodiesel la BMW realizzò un consumo di soli 7,1 l/100 km, mentre con una velocità massima di 180 km/h ed un'accelerazione di 13,5 secondi da 0-100 km/h vennero posti nuovi parametri per la dinamica di automobili diesel.

### **Un concetto singolare: il motore eta**

In alternativa, la BMW offrì un concetto di propulsione innovativo anche nel settore dei motori a benzina. Nel 1983 venne lanciata sul mercato la 525e, la cui lettera 'e' stava ad indicare eta, il simbolo dell'efficienza. Il motore a sei cilindri da 2,7 litri di questo modello venne ottimizzato senza compromessi dal punto di vista della coppia e dell'economicità di esercizio; con una potenza di 122 CV, consumava solamente 8,4 litri di benzina normale per 100 chilometri. Questo valore, pressoché invariato anche nell'uso pratico, venne considerato sensazionale per un motore a sei cilindri di tale cilindrata.

## **BMW 750i: dodici cilindri con tecnologia d'avanguardia**

La sensazione del decennio arrivò dalla BMW tre anni più tardi: nel 1987 debuttò, con la 750i, la prima berlina a dodici cilindri dagli anni 30.

L'ammiraglia della serie 7 si distingueva dagli altri modelli per la maggiore larghezza del "doppio rene" e del profilo centrale del cofano anteriore, oltre che per i tubi di scarico rettangolari. La BMW V12 era stata sviluppata con l'obiettivo di ottenere alte prestazioni, una forma compatta, economicità di esercizio e bassi valori di emissione. A livello mondiale, il risultato non ebbe eguali. Questi obiettivi vennero raggiunti grazie all'impiego delle più moderne tecnologie e l'applicazione coerente di idee innovative. Con i suoi 240 kg, già solo il peso complessivo del motore V12 da 5 litri era un record. La potenza di 300 CV e la coppia massima di 450 Nm non erano seconde a nessuno in tutto il mercato delle quattro ruote.

## **BMW Z1: vettura sperimentale di serie**

Nel 1988, la BMW decise per la prima volta di produrre in serie una vettura sperimentale: la BMW Z1. La BMW Technik GmbH concepì e costruì questa vettura come – ben riuscito – modello per concezioni alternative di carrozzeria. Per la progettazione di questa automobile, la BMW aveva seguito strade completamente nuove. Questa due posti disponeva infatti di un telaio autoportante di tipo monoscocca in lamiera di acciaio inossidabile, mentre la carrozzeria era realizzata in materiali termoplastici riciclabili. Una particolarità di questa moderna carrozzeria era rappresentata dalle fiancate laterali che, al posto delle portiere, potevano essere abbassate elettricamente. Solo per il propulsore ci si rifornì "dal magazzino" dei prodotti di serie. Come motore era stato scelto il sei cilindri da 170 CV della BMW 325i, in grado di spingere questa straordinaria roadster a oltre 220 km/h.

## **BMW Z8: Spaceframe e otto cilindri ad alte prestazioni**

Nel 2000, la BMW fece rivivere il concetto di vettura sperimentale di serie e le diede il nome di Z8. Questa automobile rappresentava il meglio della tecnica attualmente disponibile nell'industria dell'automobile. La struttura della carrozzeria era tanto innovativa quanto lo erano le sue linee. Essa era infatti composta da un telaio in alluminio autoportante denominato 'Spaceframe'. Esso possedeva la stessa struttura di una casa a tralicci: delle lamiere strutturali in alluminio ad alta resistenza riempivano i vani creati fra i profilati pressofusi e generosamente dimensionati, che formavano una stabile "intelaiatura". Sopra tale struttura era applicato il rivestimento esterno, e ogni suo componente era avvitabile. Con questo concetto dal peso ottimizzato, nelle gare per automobili da corsa aperte fu possibile ottenere i migliori risultati per quanto riguarda la rigidità della carrozzeria. Il risultato per l'automobilista fu una sensazione di guida eccezionalmente diretta senza le tipiche oscillazioni vibranti delle vetture aperte. Nulla da rimpiangere nemmeno per quanto riguarda la potenza: sotto al cofano, un motore sportivo V8 ad alte prestazioni con una cilindrata di cinque litri erogava una potenza di 400 CV.

## **BMW X5 definisce la nuova classe delle SAV**

Un anno prima, la BMW aveva definito con la X5 un'ulteriore nuova classe di veicoli, gli Sports Activity Vehicles (SAV). Questa newcomer a trazione integrale offriva, oltre alle caratteristiche di sportività e di comodità di una tipica berlina BMW, la possibilità di un uso fuoristradale. Con i suoi 1,72 metri, essa era molto più alta di qualsiasi altra BMW, larga come una BMW Serie 7, ma molto più corta di una BMW Serie 5. Grazie all'impiego di una carrozzeria autoportante, la BMW X5 offriva prestazioni eccezionali sia nell'uso offroad sia nella guida su strada. Questa quattroporta venne prodotta nello stabilimento BMW di Spartanburg/South Carolina ed era equipaggiata con motori a sei cilindri in linea o con motori V8. Nel 2003, BMW affiancò alla grande SAV la più compatta BMW X3. Per la prima volta, nella classe al di sotto della BMW X5 venne lanciata sul mercato una vettura premium.

### **Una trasmissione ottimale: l'xDrive BMW**

L'elemento di maggiore interesse nella BMW X3 era la nuova trazione integrale intelligente xDrive. xDrive permette la distribuzione lineare e completamente variabile delle forze di trasmissione fra l'asse anteriore e quello posteriore. Il sistema riconosce immediatamente quando si rende necessaria una variazione della distribuzione delle forze e reagisce in tempi estremamente ridotti e, in caso di marcia su strada, solitamente prima della perdita di aderenza di una ruota. In curve percorse velocemente, per esempio, il sistema xDrive è in grado di riconoscere in qualsiasi momento la forza ottimale di trasmissione che deve essere fornita a ogni asse riducendo dunque al minimo la tendenza al sotto- e al sovrasterzo.

### **Da VANOS a VALVETRONIC**

Nel 1992, per la prima volta nel mondo, la BMW introdusse nella BMW M3 il controllo variabile lineare delle valvole, denominato doppio VANOS. Esso permette di adattare alle condizioni di esercizio del motore i tempi di comando delle valvole, sia di aspirazione che di scarico, tramite la regolazione degli angoli dell'albero a camme, in funzione della posizione del pedale dell'acceleratore e del numero di giri del motore stesso. Ciò permette di ottenere un'enorme coppia a bassi giri e una grande potenza ad alti giri. Grazie alla minore quantità di gas di scarico incombusti viene migliorato il funzionamento al minimo. La speciale configurazione della centralina di gestione per la fase di riscaldamento del motore aumenta inoltre l'efficacia del catalizzatore. Tale gestione viene realizzata mediante il sistema elettronico di gestione del motore (DME).

Nel 2001, con il sistema Valvetronic l'efficienza dei motori BMW viene ulteriormente aumentata. Valvetronic è un sistema di comando delle valvole con azionamento completamente variabile delle valvole di aspirazione. La potenza del motore viene regolata tramite la variazione della corsa della valvola di aspirazione e senza l'uso, obbligatorio nei motori tradizionali, di una valvola a farfalla; questa soluzione regola la quantità dell'aria con una perdita di potenza notevolmente ridotta (regolazione quantitativa).

Per il guidatore BMW, la tecnologia Valvetronic si concretizza in consumi ed emissioni minori e allo stesso tempo offre una risposta migliore e una maggiore tranquillità di funzionamento del motore.

### **Leader nella fusione di leghe leggere**

Già poco dopo la nascita del marchio BMW, l'azienda costruì una propria fonderia per leghe leggere, in quanto i componenti in alluminio di fornitura esterna non soddisfavano gli alti requisiti di qualità richiesti per la costruzione del motore da aviazione IIIa. Nel corso dei decenni, dunque, la BMW acquisì un grande ed esclusivo know-how nella produzione di componenti in lega leggera. Solo così fu possibile la nascita di innovazioni quali il motore boxer in lega leggera all'inizio degli anni '20, il primo motore V8 del mondo in alluminio della BMW 502 nel 1954, e poi l'impiego dell'alluminio su tutta la gamma dei motori BMW, processo ormai da tempo concluso.

### **Il sei cilindri BMW: l'unico motore al mondo in lega composita**

Nel 2004, il pionierismo della BMW fu nuovamente dimostrato dalla nascita del primo motore di serie con basamento in magnesio e alluminio. Grazie a questa esclusiva tecnologia di fusione, sviluppata e praticata in proprio dalla BMW, il sei cilindri in linea pesa ormai solo 165 chilogrammi. Nel febbraio del 2006 seguirà il motore biturbo con sistema di iniezione diretta High Precision Injection, con cui la BMW ritorna in qualità di leader nel settore della turbocompressione di motori a scoppio di grande serie. Insieme al sei cilindri in linea diesel con tecnologia biturbo variabile, questo motore riveste un ruolo di punta a livello internazionale.

### **BMW EfficientDynamics: verso una mobilità sostenibile**

L'obiettivo dell'innovativa strategia a lungo termine 'BMW EfficientDynamics' è quello di ottenere la massima potenza dal minor consumo possibile di risorse naturali. Già nel 2007, BMW introduce un sistema globale di gestione intelligente dell'energia con funzionalità ibride. Fra i vari sistemi disponibili, per esempio, la Brake Energy Regeneration permette di ottenere una maggiore efficienza. Questo sistema permette di concentrare la generazione di energia elettrica per la rete di bordo alle fasi di spinta e di frenata del motore. Uno sfruttamento più efficiente del carburante viene favorito anche dalla funzione Auto Start Stop, disponibile per le versioni con cambio manuale della BMW Serie 1 in abbinamento ai nuovi motori benzina e diesel a quattro cilindri. Per sfruttare questa nuova funzione, è sufficiente portare la leva del cambio in posizione di folle al momento di fermarsi al semaforo o se ci si trova in coda, e rilasciare il pedale della frizione. Il motore si spegne e viene riacceso automaticamente non appena il pedale della frizione viene nuovamente premuto. La funzione Auto Start Stop permette di evitare l'inutile consumo di carburante quando la vettura è ferma.

Oltre al sistema Brake Energy Regeneration e alla funzione Auto Start Stop, sono i nuovi motori a quattro cilindri, già di per sé progettati per una massima efficienza energetica, a garantire un'ulteriore ottimizzazione dei consumi. La

nuova generazione di motori a benzina è disponibile già dall'inizio in due varianti. Esse dispongono di un sistema di iniezione diretta a benzina di seconda generazione. Esso permette di adottare una miscela "magra", una miscela dunque in cui la percentuale di benzina può essere mantenuta estremamente ridotta, lungo un ampio spettro di carico e di numero di giri. Nel traffico quotidiano, tale soluzione permette a questa nuova tecnica, denominata High Precision Injection, di ottenere una riduzione dei consumi di circa 14%.

Nella produzione di serie sono anche in stadio molto avanzato gli sforzi di elettrificazione del gruppo di trasmissione sino alla creazione di un veicolo completamente ibrido. Esso verrà presentato al pubblico entro i prossimi tre anni e si baserà su di un cambio attivo e su di un accumulatore intelligente di energia. Comunque, tutti questi veicoli emetteranno CO2. Per tale motivo, la strategia BMW EfficientDynamics prevede a lungo termine lo sfruttamento di idrogeno prodotto da fonti rigenerative. Con la Hydrogen 7, infatti, e come prima casa costruttrice del mondo, il BMW Group ha lanciato sul mercato una berlina di lusso prodotta in serie dotata di un propulsore a idrogeno. Durante l'esercizio a idrogeno, esso emette praticamente solo vapore acqueo. La caratteristica BMW rimane invariata: la vettura, grazie all'uso di un generoso motore a dodici cilindri, conserva le proprie doti di comfort, di potenza e di affidabilità. Poiché esso può essere alternativamente fatto funzionare con benzina super, esso permette una mobilità illimitata anche laddove non siano disponibili rifornitori di idrogeno. Con questa soluzione pratica, BMW dimostra non solo il proprio ruolo di leader tecnologico nel settore dei sistemi di trasmissione del futuro. L'integrazione dell'uso dell'idrogeno in un concetto veicolare già esistente e di affidabilità consolidata crea anche le prerogative per un'alternativa di alto gradimento e realistico uso da parte della clientela nei confronti dei sistemi di trasmissione tradizionali. La presentazione della BMW Hydrogen 7 non è dunque solo una pietra miliare BMW lungo la strada verso un'era di mobilità indipendente da carburanti fossili, ma allo stesso tempo un segnale per l'intera industria dell'automobile e dell'energia. Ancora una volta, BMW dimostra la forza innovativa del proprio marchio.

Per ulteriori informazioni alla Stampa:

Patrizia Venturini  
Public Relations  
Telefono: 02.51610.164 Fax 02.51610.416  
E-mail: Patrizia.Venturini@bmw.it

Media website: [www.press.bmwgroup.com](http://www.press.bmwgroup.com)