

La nuova BMW M5

Indice



1. La nuova BMW M5 (Sintesi)	2
2. Il nuovo motore V10 della BMW M5: un capolavoro d'ingegneria motoristica (Versione integrale)	9
3. Il nuovo cambio sequenziale M: ancora più veloce e con sette rapporti	20
4. L'assetto della M5: al servizio dell'agilità	24
5. Carrozzeria, design, dotazioni: sicura, stimolante, lussuosa	31
6. Caratteristiche tecniche	39
7. Diagrammi di coppia e potenza	40

1. La nuova BMW M5 (Sintesi)



Il non plus ultra delle berline sportive ha un nome: M5. Questo «cavallo di razza» è anche la Serie 5 più potente mai esistita: cinque litri di cilindrata, dieci cilindri, 507 CV (373 kW) di potenza, 520 Nm di coppia e regimi motore oltre la soglia degli 8.000 giri/min. Per un guidatore di BMW amante della guida sportiva, questi valori annullano come mai prima d'ora la distinzione fra automobile di tutti i giorni e sportiva purosangue.

Potenza senza ostentazione: filosofia che ha successo da due decenni

Con le sue prestazioni, la M5 della quarta generazione torna ad essere un punto di riferimento nel segmento delle potenti berline sportive, una categoria di automobili, fondata nel 1984 dalla stessa M5 della prima generazione, e nella quale, in questi 20 anni, la prima M5 e le sue successive generazioni determinavano ogni volta i parametri di riferimento per una perfetta sintesi fra berlina confortevole ed elegante per l'uso quotidiano e la sovrabbondanza di prestazioni di un motore potente da cui traeva la sua eccezionale sportività. Prestazioni eccezionali senza ostentazione è la filosofia vincente anche economicamente dimostrata dalla vendita complessiva di oltre 20.000 M5. Questa è diventata una caratteristica fondamentale di tutte le automobili M.

Con la nuova M5 questo principio conosce un nuovo apice: contraddistinta esternamente con molta discrezione come «sportiva ai massimi livelli», la forza apparentemente inesauribile del motore dieci cilindri ad elevato regime di rotazione, abbinato al cambio SMG a sette marce, agevola il guidatore come mai prima d'ora. In poche parole: nel segmento delle vetture al top, la M5 possiede un propulsore con la più innovativa concezione, con il migliore rapporto peso/potenza, con una maneggevolezza senza confronti oltre ad essere un'auto perfetta nell'uso quotidiano. Una berlina per tutti i giorni con un cuore sportivo. Una sportiva che si può usare anche solo per recarsi al lavoro. Due esigenze che la nuova M5 soddisfa in modo perfetto.

Primo motore V10 ad elevati regimi di rotazione in una berlina di serie

Attualmente, il V10 è l'unico propulsore ad elevati regimi di rotazione montato su una berlina di serie. Il nuovo motore è ancora una volta un punto di riferimento in questo settore.

Ma la potenza non è tutto. L'importante per un'automobile M è piuttosto l'accelerazione e quindi la dinamicità di marcia. Questa dipende dalla spinta effettiva generata e dal peso della macchina. La spinta alle ruote motrici risulta dalla coppia motrice e dal rapporto del cambio. La propulsione a regimi elevati

consente rapporti ottimali del cambio e quindi la realizzazione di una spinta impressionante.

La soluzione: propulsione a regimi elevati

Per i tecnici di BMW M la scelta di un motore aspirato compatto a regimi elevati è la soluzione ideale. Con 8.250 giri/min di regime massimo questo dieci cilindri entra in una ristretta cerchia, fino a poco tempo fa riservata alle vetture da corsa. Rispetto alla M5 precedente con otto cilindri, l'aumento di potenza è superiore al 25 per cento. In questo modo, la M5 oltrepassa addirittura il magico limite dei 100 CV/litro. Pertanto, la sua potenza specifica è chiaramente di livello agonistico.

Un capolavoro di ingegneria motoristica

BMW deve la sua leadership fra i costruttori di motori, principalmente ai suoi propulsori con cilindri in linea. Per ottenere un'equilibratura confortevole e priva di vibrazioni nel manovellismo, le due file di cinque cilindri del V10 sono disposte con un angolo di 90 gradi. Per motivi di rigidità, ovvero a causa delle notevoli sollecitazioni causate dalla pressione di combustione, dall'elevato regime di giri e dalle vibrazioni, per il basamento è stata scelta una struttura «bedplate». Per assicurare un alloggiamento ottimale dell'albero motore, nella «bedplate» in alluminio sono stati inseriti inserti in ghisa grigia in fusione. Questo accorgimento favorisce anche la silenziosità, il contenimento delle vibrazioni a valori confortevoli e l'elevata portata d'olio. L'albero motore estremamente rigido ha 6 cuscinetti di banco. Per il nuovo motore della M5, BMW adotta per la prima volta la struttura «bedplate» in un motore a V di serie.

Doppio VANOS ad alta pressione e una farfalla per cilindro

Il variatore di fase doppio VANOS assicura un ricambio perfettamente adeguato della carica. In questo modo si possono ottenere tempi di variazione estremamente contenuti. In pratica ciò significa: maggiore potenza, migliore erogazione della coppia, ottima risposta, minori consumi ed emissioni e quindi minore inquinamento. Come succede per i motori da competizione, ogni cilindro ha una propria farfalla; queste sono comandate elettronicamente selettivamente per ciascuna bancata.

Impianto di scarico a due condotti in acciaio legato

L'impianto di scarico del nuovo motore della M5 è a due condotti in acciaio legato senza saldatura fino alle marmitte, mentre alla fine, i gas di scarico escono attraverso i quattro terminali caratteristici di tutte le vetture M. Le emissioni soddisfano la normativa europea Euro4 nonché quella statunitense LEV 2.

Motore gestito da una centralina unica al mondo

La centralina motore MS S65 è responsabile delle eccellenze prestazioni ed emissioni del V10. Nessun'altra centralina di gestione motore presenta una simile densità di elementi come questa con i suoi oltre 1.000 componenti. I suoi processori sono i più potenti attualmente omologati per un'automobile. Infatti, dati gli elevati regimi di rotazione, oltre al notevole numero di compiti di

gestione e regolazione, il sistema che controlla il motore deve soddisfare esigenze particolarmente elevate.

Pezzo forte nella gestione del motore: tecnologia a corrente ionica

Pezzo forte della centralina del motore è la tecnologia a corrente ionica per riconoscere il battito in testa, le mancate accensioni o combustioni. Questa permette di rilevare, attraverso la candela di ciascun cilindro, la tendenza al battito in testa, di controllare la corretta accensione o di riconoscere eventuali mancate accensioni. Pertanto, la candela funge sia da attuatore – per l'accensione – sia da sensore per la sorveglianza del processo di combustione.

Il cambio SMG a sette marce scarica la potenza M sulla strada

Il principio di un motore ad elevati regimi di rotazione ha successo se abbinato ad un cambio adeguatamente rapportato. Solo così la coppia messa a disposizione dal motore può essere convertita in un'ottima spinta attraverso un rapporto totale di trasmissione più corto.

Con l'SMG a sette rapporti si dispone di quel cambio ideale in grado di trasferire in modo ottimale la potenza del motore V10 alle ruote attraverso la catena cinematica. BMW M è la prima Casa al mondo ad offrire un cambio a comando sequenziale con sette rapporti e funzione «drivelogic». In misura maggiore del precedente cambio a sei rapporti, l'SMG a sette rapporti consente sia una selezione manuale della marcia con tempi di cambiata estremamente brevi, sia una guida confortevole grazie alla selezione automatica dei rapporti. Grazie al rapporto addizionale i salti di regime e di coppia sono ridotti al minimo.

Il nuovo SMG è più veloce del 20 per cento

Il cambio SMG a sette rapporti viene comandato sia tramite la leva posta sulla console centrale, sia attraverso i bilancieri sul volante. Rispetto al precedente cambio SMG, quello della nuova generazione esegue le cambiate con una velocità superiore del 20 per cento. Non era mai stato possibile finora selezionare più velocemente le marce con un cambio di questo tipo. Il vantaggio per il guidatore della M5: il cambio della marcia avviene in modo quasi «scorrevole» e molto più velocemente di quanto non riescano a fare anche i guidatori più esperti. In questo modo, le interruzioni nella trazione, inevitabili durante una cambiata, non sono quasi più percepibili. L'M5 accelera quasi senza strappi da fermo alla velocità massima.

Drivelogic: il guidatore decide le caratteristiche dell'SMG

Grazie alla funzione «drivelogic» dell'SMG, il conducente può scegliere fra un totale di undici opzioni di cambiata per adattare le caratteristiche di funzionamento dell'SMG al modo di guidare desiderato.

Sei di questi programmi di marcia sono preselezionabili nella funzione sequenziale manuale (modalità S) e vanno da una guida dinamica equilibrata a una molto sportiva. Nella modalità S il guidatore cambia sempre manualmente. Invece, nella funzione «launch control» il «drivelogic» dell'SMG

cambia autonomamente al momento ottimale poco prima di raggiungere il relativo regime massimo e con slittamento regolato nel migliore dei modi, finché la M5 non raggiunge la velocità massima.

In modalità automatica D (drive), il cambio innesta sempre autonomamente i sette rapporti. Ciò avviene in funzione del programma di guida selezionato, delle condizioni di marcia, della velocità e della posizione del pedale dell'acceleratore.

SMG aumenta anche la sicurezza ed il comfort

Il cambio SMG a sette rapporti non assiste solo il conducente nel raggiungere le massime prestazioni sportive, ma offre anche numerosi elementi di sicurezza. Per esempio, in situazioni critiche – come scalando su strada ghiacciata – apre molto rapidamente la frizione per evitare che, in caso si presenti un eccessivo momento d'inerzia del motore, la M5 non sbandi con le ruote motrici. Altre funzioni speciali sono, l'assistenza in salita che consente una partenza su un piano inclinato senza arretramento della vettura per breve tempo, nonché il riconoscimento di pendenze, che in salita e in discesa permette di spostare nel tempo il momento di ogni cambiata. Si evitano così ripetute e fastidiose cambiate in salita, mentre in discesa il dispositivo mantiene più a lungo le marce inferiori per meglio sfruttare l'effetto frenante del motore.

Massimo divertimento nella guida

Grazie all'interazione fra il motore V10 e il cambio SMG a sette rapporti, si ottengono prestazioni finora ritenute impossibili per berline di serie. Ma soprattutto, la M5 offre al suo pilota una guida incredibilmente divertente. Rispetto a quella precedente, la nuova M5 è superiore su tutti i fronti, sia in termini di prestazioni sia in quanto a divertimento: l'accelerazione da 0 a 100 km/h avviene in meno di cinque secondi, dopo circa 15 secondi la lancetta del tachimetro oltrepassa i 200 km/h. A 250 chilometri orari la limitazione elettronica pone fine all'irresistibile slancio. Il tachimetro lascia supporre fin dove arriverebbe la spinta apparentemente senza limiti di questo concentrato di potenza se non vi fosse questa limitazione: la sua scala arriva fino a 330 km/h.

I test al Nürburgring

Anche rispetto alle dirette concorrenti, la nuova M5 è favorita dalla straordinaria spinta effettivamente generata dal motore e dal peso contenuto della vettura. Anche in questo senso la M5 è un punto di riferimento e concede a tutte le rivali di vedere solo i quattro terminali di scarico.

Un test significativo per valutare la dinamicità di marcia è il circuito nord del leggendario Nürburgring. Su questa pista, la più impegnativa del mondo, da diversi decenni si scevera il grano dalla pula nel campo della dinamicità di marcia. In nessun altro posto al mondo si evidenzia il concorso di tutti i componenti di una vettura quando si raggiungono i limiti. Con tempi di circa otto minuti al giro, la M5 raggiunge i valori di una sportiva di razza, precedendo

le sue concorrenti. A proposito, tutti i modelli M vengono provati su questa pista.

Assetto M: la ciliegina sulla torta dell'assetto della Serie 5 base

I suddetti tempi dimostrano quanto sportivamente può essere guidata la M5 quando il pilota osa il massimo. Benché l'assetto del modello base della Serie 5 sia senz'altro molto buono, non permette di raggiungere analoghi valori. Pertanto, sia nella scelta sia nella taratura dell'assetto, la M5 dimostra di essere una vettura senza uguali.

Modificando molti dettagli, la Serie 5 diventa una M5

Infatti, sia l'assetto della nuova M5, sia i sistemi che lo assistono sono completamente nuovi, nettamente modificati o adattati alle particolari performance M. Per esempio, l'assetto della M5 non è solo un assetto della Serie 5 ribassato, bensì una struttura autonoma ottimizzata. Anche i sistemi di assistenza, che in parte portano lo stesso nome, sono stati adattati a questa macchina. Per quanto riguarda l'assetto, la M5 dimostra, da un lato, il coronamento tecnologico dell'affermata Serie 5, dall'altro di essere un modello con estetica e caratteristiche proprie.

Blocco variabile del differenziale M

La M5 monta un differenziale autobloccante che varia il bloccaggio a seconda del regime di rotazione del motore conferendo alla vettura una notevole stabilità di marcia e una trazione ottimale, soprattutto nell'uscita di curva. Anche in situazioni esasperate, oppure in presenza di coefficienti d'attrito molto differenti fra le ruote motrici, è in grado di fornire un vantaggio determinante per la trazione. Un'ulteriore prerogativa sta nel fatto che, man mano che cresce la differenza fra la velocità delle ruote motrici, viene immediatamente generato un crescente bloccaggio del differenziale. In questo modo la spinta è sempre ottimale.

Soltanto sulla M5: DSC con due programmi di dinamicità selezionabili

Una nuova generazione del controllo dinamico della stabilità (DSC) è stata sviluppata appositamente per la M5. Il sistema DSC può essere disattivato tramite un interruttore posto a fianco della leva selettrice. I suoi programmi di dinamicità vengono preselezionati nel cosiddetto MDrive e possono essere richiamati con il tasto MDrive sul volante. Mentre il primo livello del DSC corrisponde essenzialmente a quello della Serie 5, il secondo livello – la modalità MDynamic – viene apprezzato da piloti orientati alla guida sportiva.

EDC: da sportivamente rigido a confortevole

Con i suoi tre programmi selezionabili (comfort, normale e sport), il controllo elettronico delle sospensioni (EDC) della M5 permette al guidatore di scegliere da un assetto con taratura sportivamente rigida, intermedio e confortevole. L'EDC viene comandato tramite il tasto MDrive sul volante o il pulsante accanto alla leva selettrice dell'SMG.

Il tasto «Power» attiva le caratteristiche del motore «a richiesta»

Spesso, al guidatore non occorre tutta la potenza e la massima agilità della M5, per esempio quando si viaggia in città. Pertanto, all'avviamento si inserisce automaticamente il programma di potenza P400 nettamente confortevole, che richiede al motore una potenza massima di 400 CV. Ma basta che il guidatore prema il cosiddetto tasto «Power» perché il dieci cilindri gli metta a disposizione tutta la sua potenza. In questo modo, la curva di coppia del V10 viene sfruttata appieno nel programma P500 e garantisce il piacere di guidare sportivo, mentre nel programma P500-Sport permette di godere una guida da competizione senza compromessi.

Freni efficientissimi come nelle corse

Date le sue straripanti prestazioni, la M5 ha a disposizione un impianto frenante generosamente dimensionato, con dischi compositi forati, particolarmente ottimizzati nel peso. Con le pinze in alluminio a doppi pistoncini, ottimizzate nel peso e nella rigidità (analoghe a quelle della BMW Serie 7), la M5 ottiene eccellenti spazi di frenata per una vettura sportiva: da una velocità di 100 km/h si ferma in meno di 36 metri, mentre da una velocità di 200 km/h lo spazio di frenata è inferiore a 140 metri.

Sportiva in doppio petto

Lupo travestito d'agnello, si potrebbe dire, se l'aspetto del modello base della Serie 5, e ancor più quello della nuova M5, non fosse tutt'altro che mite. In verità, la Serie 5 appare già sportiva, elegante e potente. Non a caso, questa Serie 5 rappresenta la BMW dinamica «businessclass». La M5 si differenzia dal modello base in numerosi dettagli visibili e nascosti, grazie ai quali appare ancora più robusta, sportiva e dinamica. L'aspetto della M5 è quindi molto più simile a quello di uno sportivo in doppio petto.

Understatement all'esterno

Esteriormente, le differenze rispetto al modello base della Serie 5 sono discrete ma coerenti, per cui la M5 si presenta con sembianze molto più autonome di quanto ci si aspetterebbe, senza però nascondere la propria parentela con la Serie BMW di appartenenza. Si notano subito i fascioni anteriore e posteriore modificati rispetto al modello base, ai quali si aggiungono i nuovi sottoporta ed i passaruota più sporgenti. Come è tradizione, la M si differenzia dalla BMW «normale» anche per il disegno esclusivo dei retrovisori esterni, dei quattro tubi di scarico – anch'essi ormai un marchio di fabbrica –, nonché il design esclusivo delle ruote. Per la prima volta, una M5 è munita di feritoie esteticamente molto attraenti nelle fiancate anteriori.

Interni con un tocco di sportività in più

Rispetto al modello base, già riccamente accessoriato, la M5 ha rivestimenti interni in pelle ancora più pregiata disponibile in tre diversi colori, oppure – con sovrapprezzo – con interni integralmente in pelle che non lasciano più nulla da desiderare. Importanti differenze rispetto al modello base della Serie 5 si incontrano nella strumentazione combinata, nell'head-up-display fornibile

come optional, anch'esso adattato alle specifiche M, nel volante con tasto MDrive, nonché nella console centrale ridisegnata.

Business-express per tutti i giorni

Tutte le vetture BMW M GmbH sono idonee all'uso quotidiano senza compromessi. Nella M5 questo aspetto è particolarmente evidente: benché le sue prestazioni siano adeguate alle competizioni, essa è rimasta una berlina da viaggio elegante e confortevole come la Serie 5. Infatti, le ambizioni agonistiche della M5 non vanno a scapito del comfort di guida né dello spazio per passeggeri e bagagli, e nemmeno della sicurezza attiva e passiva. Perfino nel consumo e nella compatibilità ambientale la M5 si allinea perfettamente ai vari modelli della gamma BMW.

2. Il nuovo motore V10 della BMW M5: un capolavoro d'ingegneria motoristica (Versione integrale)



Cuore di ogni BMW è il suo potente motore. Ovvio, che questo valga a maggior ragione per i modelli prodotti da BMW M GmbH. Ma questa caratteristica da sola non renderebbe giustizia al nuovo motore della M5: senza esagerare, si può dire che questo dieci cilindri è una pietra miliare nella progettazione motoristica moderna. Rappresenta forse uno dei propulsori più affascinanti mai destinati ad un'automobile di serie.

A volte, un intenditore di automobili, desidera prima ascoltare il motore. Questo vale a maggior ragione per il nuovo V10: all'orecchio di un appassionato di automobili sportive questo capolavoro della tecnica appare come un concerto sinfonico all'orecchio di un amante della musica. Non si può evitare di notare la somiglianza con il suono del motore da competizione della BMW WilliamsF1. Con questo propulsore di Formula 1, il V10 della M5 non ha in comune solo il numero di cilindri, ma anche il concetto di funzionamento ad elevati regimi di rotazione. Questo principio genera un'enorme spinta ai regimi elevati ed è prerogativa di tutti i motori aspirati ad elevate prestazioni che escono dalla BMW M GmbH. Abbinandolo ai dieci cilindri, risulta un suono dal timbro orchestrale, come lo si ode solo sui circuiti.

Primo motore V10 ad elevati regimi in una berlina di serie

V10 – ciò che finora era riservato allo sport agonistico o a esotici modelli fuoriserie, diventa per la prima volta il propulsore ad elevato regime di una berlina di serie, la BMW M5. Conformemente alla fama di esclusività della famiglia M, questo propulsore «high-performance» si presenta come un colpo di timpano: dieci cilindri, cilindrata di cinque litri, potenza di 507 CV, coppia di 520 Nm, regime massimo di 8.250 giri/min – un concentrato di potenza per eccellenza.

Ciò nonostante, questo motore è più di una semplice somma di dati impressionanti. Alla minima pressione sul pedale dell'acceleratore, questo propulsore aspirato dimostra il suo carattere da tipico motore sportivo, ma si adegua senza problemi all'impiego nel traffico quotidiano. Una berlina per l'uso di tutti i giorni con un cuore da sportiva. L'M5 soddisfa appieno entrambe le esigenze e dischiude nel contempo nuove dimensioni di guida senza stress. 20 anni dopo che la prima BMW M5 creava il segmento delle berline super sportive, il nuovo motore della M5 rappresenta ancora una volta un punto di riferimento in questa fascia di mercato.

Ispirato al motore di Formula 1

Questo motore è stato interamente riprogettato dai tecnici di BMW M GmbH che si sono lasciati ispirare dal motore BMW WilliamsF1, riconosciuto da tutti come il più potente propulsore sulla griglia di partenza della classe regina dell'automobilismo. D'altro canto, il V10 della M5 adotta tutte le peculiarità dei motori M impiegate nelle precedenti automobili di serie, come per esempio il doppio VANOS, una farfalla per cilindro e l'elettronica sviluppata in proprio ed attualmente forse la più potente nella gestione di un motore, oltre ad un'alimentazione dell'olio con getti trasversali ad alta pressione.

Chi vuole seguire le «orme» della precedente M5 con motore V8 da 400 CV, deve offrire soprattutto una cosa: ancora più potenza. Nella produzione di motori, questo può avvenire attraverso tre accorgimenti: incrementando la cilindrata, ottenendo così una maggiore coppia, aumentando la potenza con la sovralimentazione tramite turbocompressore, oppure incrementando il regime di rotazione del motore mediante un'apposita impostazione tecnica.

Potenza non è solo un gran numero di cavalli

Ma la potenza non è tutto. Importante è piuttosto l'accelerazione e quindi la dinamica di marcia. A sua volta, questa dipende dalla spinta effettivamente generata dal motore e dal peso della vettura. La spinta alle ruote motrici risulta dalla coppia motrice e dal rapporto del cambio. La propulsione a regimi elevati, consente rapporti ottimali del cambio e, quindi, la realizzazione di una spinta impressionante.

Viste le leggi della fisica, anche motori che hanno formalmente la stessa potenza possono presentare differenze. Ad esempio, un motore di grande cubatura risulta svantaggiato – nonostante la sua notevole potenza e la sua elevatissima coppia – dal suo sovrappeso dovuto al principio della sua impostazione, come pure da un maggiore ingombro e da un accresciuto consumo di carburante. Lo stesso vale per i motori sovralimentati. Raramente il loro consumo di carburante risulta convincente nella pratica e la loro spontaneità, ossia l'immediata reazione del motore alle richieste del guidatore, non soddisfa le esigenze di un concetto complessivo M.

La soluzione: propulsione ad elevati regimi di rotazione

Rimane la terza soluzione: quella di un motore aspirato compatto, ad elevato regime di funzionamento. Per i tecnici BMW M questa è – già per tradizione – la scelta principe: aumentare la potenza incrementando il regime di rotazione del motore. Non va però taciuto che il concetto di funzionamento a regimi elevati è tecnologicamente molto più sofisticato e quindi altrettanto più difficile da realizzare. Non è un caso che con la nuova M5 il marchio BMW è il primo costruttore al mondo ad adottare un motore V10 a regimi elevati nel segmento delle berline supersportive di serie.

Con un regime massimo di 8.250 giri/min, l'M5 entra in una ristretta cerchia, riservata fino a poco tempo fa alle macchine da corsa. A titolo di confronto: la

precedente M5 limita elettronicamente il regime a 7.000 giri/min. La nuova dieci cilindri abbatte il muro degli 8.000.

Tecnologia da Formula 1 per la strada

L'M5 estende i limiti del “teoricamente fattibile” nella produzione di motori di serie. Infatti, quanto più il regime di rotazione è alto, tanto più ci si avvicina ai limiti del motore. Le sollecitazioni che ciò comporta per i materiali si evidenziano con un esempio: a 8.000 giri al minuto dell'albero, ciascuno dei dieci pistoni percorre circa 20 metri al secondo. Diamo ancora un'occhiata ai dieci cilindri della BMW WilliamsF1: a 18.000 giri/min i suoi pistoni percorrono addirittura 25 metri al secondo. Ma mentre un fine settimana di Formula 1 dura solo circa 800 chilometri, un motore M deve durare tutta la vita di un'automobile – con qualsiasi clima, in qualsiasi condizione di traffico e con qualsiasi stile di guida.

Appare ovvio che per il motore della M5 siano stati adottati diversi principi tecnologici fondamentali, processi di fabbricazione e materiali presi dal motore della Formula 1; vi è stato quindi un notevole transfer di tecnologie.

Un quarto di potenza in più – una dinamica di marcia tutta diversa

Il motore V10 completamente ridisegnato, dimostra di essere un dieci cilindri ad elevato regime di rotazione superiore su tutti i fronti rispetto al suo predecessore a otto cilindri di pari cilindrata. Questo viene confermato già dall'incremento del 25 per cento di potenza. Il nuovo motore V10 eroga 507 CV (373 kW) a 7.750 giri/min; il V8 raggiungeva 400 CV (294 kW) a 6.600 giri/min. Ma nonostante ciò, con i suoi 240 chilogrammi, il nuovo motore a dieci cilindri ha quasi lo stesso peso del suo predecessore a otto cilindri. Dal punto di vista della potenza, il nuovo dieci cilindri è quindi un peso piuma, ma si rivela un fuoriclasse in termini di potenza specifica: il dieci cilindri della M5 supera il magico limite dei 100 CV per litro di cilindrata, la sua potenza specifica è quindi al livello delle macchine da corsa.

Solo il regime di rotazione valorizza efficacemente potenza e coppia

Con una coppia massima di 520 Nm, il dieci cilindri è al livello dell'otto cilindri. Nonostante ciò, la nuova M5 batte il modello precedente su tutta la linea. Anche questo fenomeno dipende dal regime di rotazione. Un esempio indicativo: quando un ciclista in salita scala il rapporto, deve pedalare più rapidamente, ma può superare quasi ogni pendenza. Mantenendo invece il medesimo rapporto, o addirittura aumentandolo, deve esercitare uno sforzo maggiore sui pedali o scendere e spingere. Presupponendo il medesimo sforzo, vincerà il ciclista capace di pedalare più velocemente.

Coerentemente, con il suo motore ad elevati regimi di rotazione la nuova M5 supera ampiamente anche tutti i suoi diretti concorrenti che si affidano quasi esclusivamente al «concetto della coppia» di un voluminoso otto cilindri. Anzi, trionfa addirittura, perché l'elevatissima coppia dovuta a tale principio deve venire trasmessa mediante una catena cinematica notevolmente rinforzata e quindi più pesante - pesi e masse che poi devono essere accelerati. Il

concetto di regime elevato del compatto V10, permette invece di prevedere una catena cinematica molto più leggera, nonché rapporti molto più corti.

Fra l'altro, la nuova M5 non deve affatto vergognarsi delle coppie che raggiunge: ben 520 Nm sono disponibili a 6.100 giri/min, e già a 3.500 giri/min sono disponibili 450 Nm di coppia. Inoltre, l'80 per cento della coppia massima può essere sfruttata lungo una fascia di regimi di rotazione ampia ben 5.500 giri/min – risultato notevole per un motore sportivo. A titolo di confronto: la sportiva e potente motorizzazione della BMW 545i offre una coppia massima di 450 Nm.

Dieci cilindri – un concetto di sportività

Dieci cilindri sono l'optimum per un motore sportivo ad elevate prestazioni. Per quanto riguarda le dimensioni, il numero dei suoi componenti ed i rendimenti, un motore di questo genere risulta essere il concetto ottimale. Pertanto, il nuovo V10 è il non plus ultra per un'automobile come la M5: oltre a ciò, ciascuno dei dieci cilindri di 500 centimetri cubici corrisponde a ciò che i più esigenti progettisti di motori considerano il concetto ideale.

Struttura compatta per componenti resistenti e massimo comfort

BMW deve la sua leadership fra i costruttori di motori, principalmente ai suoi motori a cilindri in linea. Nel nuovo motore a dieci cilindri, i tecnici hanno creato un gruppo compatto con due file di cinque cilindri disposti a V con un angolo di 90 gradi ed uno sfasamento di 17 mm fra le bancate. L'angolo di 90 gradi è stato scelto perché offre un'equilibratura delle masse orientata al contenimento delle vibrazioni ed al comfort. Come risultato, questa geometria risolve nel migliore dei modi le esigenze contrastanti di avere poche vibrazioni e componenti resistenti.

Il monoblocco viene fuso con colata in conchiglia a bassa pressione, con una lega ipereutettica di alluminio-silicio. La percentuale di silicio in questa lega speciale è del 17 per cento. La canna del cilindro viene ottenuta liberando i cristalli duri di silicio. Non sono quindi necessarie camicie supplementari per i cilindri – i pistoni rivestiti in ferro scorrono direttamente in queste canne senza rivestimento. La corsa è pari a 75,2 mm, l'alesaggio è di 92 mm, da cui risulta una cilindrata complessiva di 4.999 cm³. Fra l'altro, i monoblocchi per il motore della M5, vengono fusi nel medesimo luogo in cui si fondono quelli per il motore di Formula 1: nella fonderia BMW per leghe leggere di Landshut.

«Bedplate» come per le corse

I regimi, le pressioni di combustione e le temperature elevate sollecitano fortemente il basamento. Di conseguenza, i progettisti lo hanno strutturato come una cosiddetta «bedplate» molto compatta ed estremamente resistente alle torsioni, come avviene per i motori da corsa. Con il nuovo motore della M5, BMW adotta per la prima volta una simile struttura «bedplate» in un motore a V di serie. La «bedplate» in alluminio con inserti in ghisa grigia, garantisce un alloggiamento molto preciso dell'albero motore, in particolare mantiene il gioco dei cuscinetti di banco entro limiti molto ridotti lungo tutta la

fascia di temperature d'esercizio. Gli inserti in ghisa grigia riducono la forte dilatazione termica del carter in alluminio; per consentirne un perfetto accoppiamento geometrico con il telaio d'alluminio circostante, sono stati perforati. Questa struttura contribuisce anche a soddisfare la silenziosità richiesta per il motore della M5.

L'albero motore molto rigido ed accuratamente equilibrato, fucinato in acciaio ad elevata resistenza, ha sei cuscinetti di banco e pesa 21,8 chilogrammi. È stato studiato per generare un'inerzia minima ed una resistenza massima alla torsione. I cuscinetti di banco hanno un diametro di 60 mm ed una larghezza portante di 28,2 mm. Su ciascun perno di manovella sono montate due bielle; i perni sono disassati di 72 gradi. Data la distanza di soli 98 mm fra i cilindri e la conseguente possibilità di ottenere un albero motore corto, ne risulta un'ottima resistenza alla flessione e alla torsione nonché un peso molto contenuto.

Nella struttura leggera si tiene conto di ogni grammo

I pistoni a mantello parziale dal peso ottimizzato sono fusi in una lega d'alluminio resistente alle alte temperature e rivestiti in ferro. Pesano solo 481,7 grammi, incluso lo spinotto e le fasce elastiche. L'altezza di compressione è pari a 27,4 mm con un rapporto di compressione di 12,0:1. I pistoni vengono raffreddati tramite spruzzatori allacciati direttamente al condotto principale dell'olio. Le bielle trapezoidali fratturate, lunghe 140,7 mm e anch'esse ottimizzate nel peso, sono in acciaio ad altissima resistenza e riducono efficacemente le masse non sospese. Ciascuna delle dieci bielle fucinate in 70MnVS4 pesa solo 623 grammi unitamente ai relativi gusci di cuscinetto.

Anche le testate monolitiche in alluminio del motore V10 vengono fuse nella fonderia BMW di Landshut. Nelle testate sono integrati i condotti per l'iniezione di aria secondaria, importante per un rapido riscaldamento del catalizzatore. Come per tutti i motori BMW, le testate hanno quattro valvole per cilindro. Le valvole vengono comandate mediante punterie a bicchiere bombato con recupero idraulico del gioco valvole (HVA). È stato possibile ridurre il diametro delle punterie a 28 millimetri e la massa a 31 grammi. Grazie all'ottimizzazione di tutti i particolari del comando valvole, la massa in movimento è stata ridotta complessivamente del 17,5 per cento rispetto al modello precedente. Le valvole d'aspirazione hanno un diametro di 35 millimetri, quelle di scarico di 30,5 millimetri. Lo stelo delle valvole ha un diametro di 5 millimetri.

Piccole innovazioni riducono i costi di manutenzione

Le valvole d'aspirazione vengono prodotte esclusivamente per il motore della M5 ed hanno uno stelo di soli 5 mm di diametro per cui non pregiudicano praticamente il flusso nel condotto d'aspirazione. Alla sempre corretta registrazione del gioco valvole provvedono automaticamente gli elementi idraulici per il recupero del gioco. Questo va anche a vantaggio del cliente per il quale si riducono i costi di manutenzione.

Assieme alla potenza del motore sale anche la necessità di raffreddarlo, specialmente nella zona della camera di combustione. Il raffreddamento del motore della M5 è a flusso trasversale, minimizzando così le perdite di pressione nel sistema rispetto a sistemi di raffreddamento convenzionali. Questo garantisce una distribuzione uniforme della temperatura nella testata, nonché la riduzione dei picchi di temperatura nelle zone critiche della testata. Ogni singolo cilindro viene uniformemente lambito da una quantità ottimizzata di liquido. A questo scopo, il liquido di raffreddamento fluisce dal basamento sul lato dello scarico e attraversa trasversalmente la testata, quindi passa attraverso la tubazione di raccolta sul lato dell'aspirazione e da qui scorre verso il termostato e il radiatore.

Doppio VANOS ad alta pressione ottimizza il ricambio della carica

Il variatore di fase a doppio VANOS, che nel 1995 debuttava a livello mondiale sulla M3 e che è stato ulteriormente perfezionato per l'attuale modello M3, assicura anche nel nuovo motore della M5 un perfetto ricambio della carica. In questo modo si possono ottenere variazioni di fase estremamente rapide.

Nella pratica ciò significa: maggiore potenza, migliore erogazione della coppia, ottima reattività al pedale dell'acceleratore, minor consumo ed emissioni meno inquinanti. Per esempio, nella fascia di carichi e di regimi inferiori si può viaggiare con un maggiore incrocio delle valvole e quindi con un maggiore riciclo interno dei gas di scarico. In questo modo si riducono le perdite al ricambio della carica e si diminuisce pertanto il consumo di carburante.

Gli sfasamenti delle camme vengono adeguati linearmente mediante mappatura, in funzione della posizione del pedale dell'acceleratore e del regime del motore – i parametri per la richiesta di potenza al motore. A tale scopo, un pignone collegato tramite una catena semplice all'albero motore è collegato all'albero a camme tramite un meccanismo a due gradini con dentatura elicoidale. Quando il pistone regolatore viene spostato assialmente, la dentatura elicoidale causa una rotazione relativa dell'albero a camme rispetto al pignone della catena. In questo modo l'angolo di sfasamento dell'albero a camme d'aspirazione può essere variato di un angolo massimo di 66° e quello di scarico di 37° al massimo.

Il doppio VANOS M richiede pressioni dell'olio molto elevate per poter variare la fasatura con la massima velocità e precisione. Perciò, una pompa a pistoni radiali nel vano del manovellismo comprime l'olio del motore ad una pressione di lavoro di 80 bar. Il variatore ad alta pressione comandato elettronicamente assicura rapide variazioni e quindi un angolo di sfasamento ottimale per il momentaneo carico e regime del motore, in sincrono con il momento dell'accensione ed in funzione della quantità di carburante iniettata.

Alimentazione dell'olio garantita anche nelle curve percorse al limite

L'alimentazione dell'olio per la lubrificazione del motore avviene per mezzo di quattro pompe. Il motivo che ha spinto i progettisti ad optare per questo sofisticato sistema di alimentazione è l'estrema dinamicità della M5, capace di accelerazioni brucianti. In curva, questa berlina sportiva, raggiunge senz'altro

valori di accelerazione laterale superiori a 1 g. In queste condizioni, la forza centrifuga spinge l'olio con tale forza verso la fila di cilindri esterna alla curva, da non permettere l'uscita spontanea dell'olio dalla testata, e potrebbe causare una carenza di olio nella coppa. In casi particolarmente svantaggiosi, la pompa rischia di aspirare aria. Per impedire ciò, l'alimentazione dell'olio del motore è regolata tramite forza trasversale che, a partire da un'accelerazione laterale di circa 0,6 g, fa sì che una delle due pompe elettriche a lobi aspiri olio dalla testata sul lato esterno della curva e lo trasporti alla coppa dell'olio principale. Un sensore di accelerazione laterale fornisce il segnale alle pompe. La pompa dell'olio stessa è una cosiddetta pompa a palette comandata dal volume della portata, in modo da fornire solo il volume d'olio necessario al motore. Questo viene ottenuto tramite variazione dell'eccentricità del rotore interno della pompa rispetto alla sua carcassa in relazione alla pressione dell'olio nel condotto principale.

Lubrificazione garantita anche nelle frenate al limite

Effettuando frenate estreme, la M5 può raggiungere anche 1,3 g di accelerazione negativa. Con decelerazioni di questa entità è possibile che non rifiuisca abbastanza olio nella coppa che ha la funzione di accumulatore intermedio, tanto più che, per motivi di spazio, questo si trova dietro il supporto dell'avantreno. Nel peggior dei casi, si potrebbe interrompere la lubrificazione. Per impedire tale inconveniente, il motore della M5 è dotato di un cosiddetto «sistema a coppa semisecca» costituito da due coppe: una piccola davanti al supporto dell'avantreno e una grande dietro. Nella carcassa della pompa dell'olio è integrata una pompa di recupero che aspira olio dalla coppa piccola anteriore e lo convoglia in quella grande posteriore, accuratamente schermata. Le aperture per il ritorno e il punto d'aspirazione della pompa di mandata sono state regolate esattamente in base alle accelerazioni che possono verificarsi.

Dieci farfalle singole gestite elettronicamente

Come succede negli sport agonistici, ciascuno dei dieci cilindri ha una propria farfalla, mentre ogni bancata viene servita da un servomotore dedicato. Questo sistema è effettivamente molto sofisticato, ma non esiste un migliore principio per ottenere una risposta possibilmente spontanea del motore. Al fine di ottenere, da un lato, una risposta sensibile del motore alle basse velocità, e dall'altro, un'immediata reazione della vettura quando viene richiesta elevata potenza al motore, la gestione delle farfalle è interamente elettronica. A tale scopo, due potenziometri di Hall senza contatto rilevano e analizzano 200 volte al secondo la posizione del pedale dell'acceleratore. La gestione del motore reagisce ad ogni minima variazione, ed attiva la regolazione delle dieci farfalle attraverso i due servomotori. Naturalmente, tutto ciò avviene con estrema velocità: per l'apertura massima delle farfalle occorrono appena 120 millisecondi – circa il tempo necessario ad un pilota esperto per premere a fondo il pedale dell'acceleratore. In questo modo il conducente percepisce direttamente lo «scatto» e può dosare con sensibilità la potenza richiesta dal motore. Parallelamente, il comando elettronico delle farfalle fa sì che i passaggi dal rilascio al carico parziale e viceversa avvengano molto dolcemente.

Il V10 preleva l'aria da due collettori attraverso i dieci cornetti d'aspirazione. Collettori e cornetti sono in un materiale composito leggero contenente un 30 per cento di fibra di vetro.

Impianto di scarico a doppio tubo in acciaio legato

Per ottenere le brillanti prestazioni del motore dell'M5, l'importanza attribuita all'aspirazione non deve venire meno per l'impianto di scarico. Anche qui, soltanto l'optimum soddisfa i tecnici BMW. I due collettori in acciaio legato con 5 tubi in 1 disposti a ventaglio hanno lunghezze uguali ottenute mediante calcoli complessi. Per assicurare la massima precisione anche nella realizzazione dei tubi, essi vengono prodotti in acciaio legato senza saldature con il cosiddetto processo di deformazione plastica ad alta pressione indotta, che li sagoma dall'interno con pressioni fino a 800 bar. I tubi dei collettori hanno uno spessore di appena 0,8 mm circa – un'ulteriore dimostrazione della straordinaria cura che i tecnici M hanno dedicato anche al più piccolo particolare di questo capolavoro della motoristica.

Anche un motore sportivo può essere esemplarmente pulito

Nello studio dell'impianto di scarico si è badato al contenimento della contropressione e all'ottimizzazione della dinamica dei gas per ottenere la più vantaggiosa erogazione di potenza e coppia. L'impianto di scarico è a due condotti fino alle marmitte, mentre alla fine, i gas escono dal sistema attraverso i quattro terminali, caratteristici per tutte le vetture M. Come è sottinteso per ogni automobile BMW M, due catalizzatori con rivestimento trimetallico per ciascun condotto di scarico depurano i gas scaricati dai dieci cilindri secondo i dettami della normativa europea Euro4 e della normativa statunitense LEV 2. Due catalizzatori si trovano sotto il fondo della vettura, mentre un catalizzatore per condotto di scarico è piazzato vicino al motore. Grazie alle pareti sottili dei collettori di scarico, questi catalizzatori raggiungono rapidamente la loro temperatura di esercizio. Altrettanto rapido è l'intervento dei catalizzatori dopo un avviamento a freddo. Essi si distinguono per le scarse perdite di pressione e per la notevole resistenza meccanica.

Motore gestito da una centralina unica al mondo

La principale responsabile degli eccellenti valori prestazionali e delle emissioni del V10, è la centralina MS S65, che consente un coordinamento ottimale di tutte le funzioni del motore con le diverse centraline della vettura, specialmente con quella del cambio sequenziale SMG. Questa innovativa centralina è la prima al mondo prevista per un motore di serie: nessun'altro sistema di gestione del motore presenta una simile densità di elementi. Con i suoi oltre 1.000 singoli componenti, hardware, software e logiche di funzionamento sono frutto di uno studio BMW M.

Regimi elevati esigono la massima efficienza

Dati gli elevati regimi di rotazione del motore della M5 ed i suoi numerosi compiti di gestione e regolazione, alla centralina MS S65 viene richiesta un'efficienza particolarmente elevata. Per soddisfare questi parametri, essa possiede tre processori a 32 bit, in grado di effettuare oltre 200 milioni di

singole operazioni al secondo. Essi hanno quindi una capacità otto volte superiore a quella della centralina che gestisce il motore della M3, presentata solo quattro anni fa. Riguardo alla capacità di memoria, la nuova centralina è addirittura dieci volte più potente. In effetti, in base agli oltre 50 segnali ricevuti deve calcolare per ciascun cilindro e per ciascuna fase, il momento dell'ottimale accensione, la carica ideale, la quantità di carburante da iniettare e il momento in cui deve avvenire l'iniezione. Parallelamente, viene calcolato e regolato lo sfasamento delle camme, nonché la posizione di ciascuna delle dieci farfalle singole.

Per mezzo del tasto «Power» posto a fianco della leva selettrice, il conducente può attivare un programma sportivo con caratteristiche di potenza perfette. Allo scopo, per l'apertura delle farfalle, viene utilizzata una curva caratteristica più progressiva e le funzioni dinamiche transitorie nella gestione elettronica del motore vengono rese più spontanee. Nella M5, al riavviamento del motore viene richiamato automaticamente il programma più confortevole. Anche la commutazione del programma può essere preconfigurata con l'iDrive e richiamata con il tasto MDrive. Un ulteriore programma molto sportivo può essere richiamato solo nel programma MDrive.

Numerosi «compiti secondari» per la gestione del motore

La regolazione elettronica delle farfalle viene gestita in base ad una cosiddetta struttura della coppia: la richiesta del conducente viene misurata tramite il potenziometro del pedale dell'acceleratore e convertita in un valore di coppia desiderata. Nella gestione della coppia, quella desiderata viene corretta in relazione alla coppia occorrente agli aggregati secondari come, compressore del climatizzatore o alternatore. Anche funzioni come regolazione del minimo, depurazione dei gas di scarico e prevenzione del battito, vengono coordinate ed adeguate alle coppie massime o minime richieste dal controllo dinamico di stabilità (DSC) e dalla regolazione del rilascio del motore (MSR). La coppia nominale così calcolata viene quindi regolata tenendo conto dell'angolo d'accensione momentaneo. Oltre a ciò, la gestione del motore esegue molti compiti di diagnosi On-Board con differenti routine di diagnosi per l'officina, nonché ulteriori funzioni e la gestione di aggregati periferici.

Tecnologia a corrente ionica: il pezzo forte della gestione del motore

Pezzo forte della centralina del motore è la tecnologia a corrente ionica per riconoscere il battito in testa, le mancate accensioni e combustioni. Il battito in testa consiste nelle autoaccensioni indesiderate del carburante in un cilindro. Per impedirle, i motori senza prevenzione del battito hanno sempre un rapporto di compressione più basso e un punto d'accensione leggermente ritardato, per evitare che un cilindro raggiunga o superi il limite di detonazione, cosa che potrebbe causare danni al motore. La «distanza di sicurezza» dal limite di detonazione così ottenuta va però sempre a scapito del consumo di carburante, della potenza e della coppia del motore. Quando è attiva la prevenzione del battito, si può raggiungere il punto d'accensione ottimale, dato che questa protegge il motore da eventuali danni quando lo stesso lavora

al limite della detonazione. Con un simile accorgimento si ottiene il migliore rendimento.

In una versione convenzionale, il sistema di prevenzione riceve il segnale del battito da diversi sensori vibrazionali applicati all'esterno dei cilindri. Nella BMW M, un sensore sorveglia due cilindri. Nel caso di un motore plurifrazionato e ad elevato regime di rotazione, i sensori vibrazionali in un solido non sono sufficienti per riconoscere con certezza eventuali battiti in testa. Il regime elevato esige un'alta precisione di analisi per garantire la qualità della combustione nei cilindri e quindi la durata dei componenti nonché il contenimento dei valori delle emissioni. Per questo motivo è stata adottata la tecnologia a corrente di ioni.

La candela deve assolvere anche funzioni di controllo

Con questa tecnologia è possibile, tramite la candela di ciascun cilindro, non solo rilevare eventuali battiti in testa ed effettuare le necessarie regolazioni, ma anche controllare la corretta accensione e riconoscere eventuali mancate accensioni. Pertanto, la candela funge da attuatore – per l'accensione – e da sensore per il monitoraggio del processo di combustione. Questa soluzione evidenzia ancora una volta la differenza dai convenzionali sensori di battito e accensione, disposti al di fuori della camera di combustione, mentre la misurazione a corrente ionica avviene direttamente nella combustione, dato che è la candela stessa che funge da sensore.

Misurazione al centro della combustione

In un motore a ciclo Otto, le temperature possono salire fino a 2.500 gradi nella camera di combustione. Queste temperature elevate ed i processi chimici che si producono durante la combustione, causano una ionizzazione parziale della miscela benzina/aria presente nella camera di scoppio. Specialmente nel fronte di combustione, la generazione di ioni dovuta alla separazione e/o all'accumulo di elettroni (ionizzazione), rende il gas elettricamente conduttivo. Con l'ausilio dell'elettrodo della candela, a cui è applicata una tensione continua e che è elettricamente isolato dalla testata e collegata ad una piccola centralina dipendente dalla gestione del motore, viene misurata la corrente ionica fra gli elettrodi, la cui entità dipende dal grado di ionizzazione del gas fra gli stessi. Mediante la misurazione della corrente ionica vengono acquisite direttamente sul posto informazioni sul processo di combustione, ossia nella camera di scoppio. Il sensore a corrente ionica (la candela) riceve i segnali dalle cinque candele di ciascuna bancata, li amplifica e trasmette i dati alla centralina del motore, la quale li analizza e, all'occorrenza, interviene selettivamente su singoli cilindri. Tramite la prevenzione del battito in testa adatta per esempio il momento d'accensione al valore ideale per la combustione in ciascun cilindro.

La doppia funzione della candela – per l'accensione da un lato, e come sensore dall'altro – facilita la diagnosi durante la manutenzione e gli interventi di assistenza.

3. Il nuovo cambio sequenziale M: ancora più veloce e con sette rapporti



Il concetto di un motore ad elevato regime di rotazione ha successo se al motore viene abbinato un cambio adeguatamente rapportato. Solo così la coppia fornita dal motore può essere convertita in una spinta ottimale attraverso un rapporto totale di trasmissione corto.

Con il cambio sequenziale M (SMG) a sette rapporti si dispone precisamente di un cambio in grado di trasmettere in modo ideale la potenza del motore V10, attraverso la catena cinematica, alle ruote. BMW M è la prima Casa al mondo ad offrire un cambio a comando sequenziale con sette rapporti e funzione «drivelogic». Il nuovo SMG a sette rapporti non è affatto l'estensione di un cambio a sei marce, ma è invece un cambio interamente ridisegnato che viene montato esclusivamente sulla nuova M5. In misura maggiore del cambio a sei rapporti, l'SMG a sette rapporti offre sia una selezione manuale delle marce con tempi di cambiata estremamente brevi, sia una guida confortevole grazie alla selezione automatica dei rapporti.

Tecnicamente, il nuovo cambio è predisposto per coppie fino a 550 Nm e per regimi di rotazione del motore fino a 8.500 giri/min. In questo modo dispone di sufficienti riserve per assicurare un funzionamento sempre affidabile per l'intera «vita» della nuova M5. A tale scopo un importante ruolo è ricoperto anche dall'impianto di raffreddamento dell'olio dedicato per questo cambio ad altissime prestazioni.

Salti di regimi inferiori rispetto al cambio a sei rapporti

Sette rapporti riducono i salti di regime e di coppia durante le cambiate, rispetto a quelli di un cambio a sei rapporti. Dato che la spinta dipende dall'entità del regime di rotazione del motore, la minimizzazione dei salti di regime consente alla nuova M5 accelerazioni fulminee.

Il cambio SMG assicura divertimento puro nelle cambiate

Anche il nuovo cambio SMG a sette rapporti fruisce di tutti i vantaggi offerti dal concetto a comando sequenziale: le cambiate possono avvenire sia tramite la leva centrale sia tramite i bilancieri al volante. Il conducente non deve premere nessun pedale della frizione. Anzi, cambiando marcia può addirittura mantenere premuto il pedale dell'acceleratore. Diversamente da un cambio automatico, il cambio SMG non possiede nessun convertitore di coppia che dissipia energia e riduce le prestazioni.

Tutte le marce del cambio SMG vengono innestate elettroidraulicamente. Gli elementi di comando funzionano «by wire», ossia, come in aviazione e

astronautica, in modo istantaneo e sicuro senza collegamenti meccanici. Diversamente dal precedente SMG a sei rapporti, nella nuova M5 l'unità idraulica dell'SMG e gli attuatori dei comandi sono integrati nella scatola del cambio. Quando si dà l'impulso per effettuare una cambiata, la centralina attiva entro pochi millesimi di secondo le elettrovalvole che gestiscono l'idraulica dell'intero sistema. A questo punto, l'olio idraulico pressurizzato fino a 90 bar, può fluire velocemente attraverso un'elettrovalvola nel cilindro attuatore della frizione ed aprirla. Nel passo successivo, quattro elettrovalvole nell'unità idraulica attivano altrettanti cilindri idraulici nell'attuatore del comando, i quali eseguono la cambiata vera e propria tramite aste di comando separate. Quando si scala una marcia, il motore esegue autonomamente la doppietta.

Il nuovo SMG è più veloce del 20 per cento

Se il precedente cambio SMG della seconda generazione era già un miracolo di velocità, la nuova terza generazione di SMG velocizza le cambiate di un ulteriore 20 per cento: nessun cambio di questo genere è mai stato così veloce! Il vantaggio per il guidatore della M5 è una cambiata quasi «scorrevole» e molto più veloce di quanto non riescano a fare anche i più esperti piloti. In questo modo, le interruzioni nella trazione, inevitabili durante una cambiata, non sono quasi più percepibili. La M5 accelera quasi senza strappi da ferma fino alla velocità massima. Questo rende le cambiate molto più divertenti per il conducente, perché l'SMG fa toccare con mano l'«esperienza della Formula 1».

Cambiare con l'SMG aumenta anche la sicurezza su strada, dato che le cambiate avvengono sempre con la medesima velocità e precisione, per cui sono assolutamente prevedibili, il conducente non è più obbligato a concentrarvisi più di tanto. Pertanto, il cambio SMG favorisce una guida precisa, sicura e rilassata.

«Drivelogic»: il guidatore stabilisce le caratteristiche di funzionamento dell'SMG

Grazie alla funzione «drivelogic» dell'SMG, il guidatore ha a disposizione in totale undici opzioni di cambiate per adattare le caratteristiche di funzionamento dell'SMG allo stile di guida desiderato. Questi programmi si differenziano essenzialmente nel tempo di cambiata preselezionato: quanto più alto è il programma, il regime del motore e il carico, tanto più breve sarà il tempo della cambiata.

Sei di questi programmi sono preselezionabili nella funzione manuale sequenziale (modalità S), e vanno da una guida dinamica equilibrata ad una molto sportiva. Nella modalità S il guidatore cambia sempre a mano, in nessun caso il cambio esegue la cambiata autonomamente.

«Launch control»: piena potenza alla massima velocità

Nella modalità S è disponibile anche la funzione «launch control», che completa il programma di guida puramente sportivo S6. Il «launch control»

consente agli automobilisti agonisticamente meno esperti, di partire nel migliore dei modi da fermi sfruttando la massima accelerazione possibile. Per far questo, andrà prima disinserito il DSC.

Obiettivo del «launch control» è di togliere al conducente l'onere delle cambiate, permettendogli di concentrarsi pienamente sulla guida vera e propria. Quindi, a vettura ferma, il conducente non deve far altro che spingere in avanti la leva selettrice e mantenerla in questa posizione. Premendo a fondo il pedale dell'acceleratore, viene regolato automaticamente il regime di giri ottimale del motore per una partenza bruciante. Non appena il conducente lascia andare la leva selettrice, l'M5 accelera con il pattinamento ideale delle ruote motrici. Il conducente non deve eseguire nessuna cambiata fino alla velocità massima – l'SMG con «drivelogic» innesta autonomamente le sette marce poco prima che venga raggiunta la relativa zona rossa del contagiri.

Come in tutti i programmi di marcia, una visualizzazione nel cockpit segnala al conducente la marcia momentaneamente innestata.

Cambio automatico – ma da pista!

Cinque delle complessive undici opzioni della funzione «drivelogic» sono disponibili nella cosiddetta modalità D (drive). In questa modalità automatizzata, il cambio innesta autonomamente le sette marce. Questo avviene in funzione del programma di marcia scelto, delle condizioni di marcia esistenti, della velocità e della posizione del pedale dell'acceleratore. Nel programma D1, per esempio, viene selezionata la seconda marcia per la partenza. In questo caso la frizione funziona in modo particolarmente dolce, facilitando la partenza su fondi sdruciolati.

Ma il conducente può influire sulla cambiata automatica, per esempio alzando lentamente il pedale dall'acceleratore, e quindi determinare personalmente anche nella modalità D il momento della cambiata. Allo stesso modo, una pressione sul pedale dell'acceleratore produce una rapida scalata di marcia. Sia nella modalità S che in quella D, all'arresto della vettura il cambio passa autonomamente alla prima marcia. Per proseguire basta premere il pedale dell'acceleratore.

Funzioni speciali aumentano la sicurezza ed il comfort

Il cambio SMG a sette rapporti della M5 non assiste il pilota solo nel raggiungere elevatissime prestazioni sportive; offre anche numerosi elementi di sicurezza. Per esempio, in situazioni critiche, come scalando su strada ghiacciata, esso apre fulmineamente la frizione per evitare che, in caso di eccessivo momento di inerzia del motore, la M5 sbandi improvvisamente con le ruote motrici.

Un'altra pratica funzione speciale dell'SMG è la cosiddetta assistenza in salita, disponibile finora solo sulla M3. Questa consente per breve periodo di tempo una partenza in salita senza arretramento della vettura. Questa funzione si avvale dell'intervento del freno e può essere impiegata sia nella modalità

sequenziale che in quella automatica – sia marciando in avanti sia indietro. Allo scopo, basta che il conducente prema il pedale del freno a vettura ferma. Una volta che il freno è stato rilasciato la M5 può partire entro due secondi, senza spostamenti indesiderati.

Sulle pendenze anche il cambio «ragiona»

Il cosiddetto riconoscimento delle pendenze sposta i momenti delle cambiate in salita e in discesa. Si evitano così ripetute cambiate in salita, mentre in discesa vengono mantenute più a lungo le marce inferiori per meglio sfruttare l'effetto del freno motore. Nella modalità D, inoltre, la marcia viene selezionata in relazione alla pendenza della strada.

Anche queste funzioni sono possibili solo perché la centralina dell'SMG e la gestione del motore sono in stretta comunicazione. Questo avviene tramite un CAN-bus dati particolarmente efficiente che collega la centralina del motore MS S65 alla centralina dell'SMG dotata di una rete di dodici sensori SMG ridondanti. La centralina dell'SMG riceve così dalla MS S65 dati importanti riguardo a posizione del pedale dell'acceleratore, giri delle ruote e del motore, temperature, angolo di sterzata e key memory. Allo stesso modo vi è una comunicazione diretta fra SMG e DSC.

4. L'assetto della M5: al servizio dell'agilità



Un principio fondamentale per ogni vettura M recita: «L'assetto deve essere sempre più veloce del motore!» Dati i regimi elevati del nuovo motore della M5, soddisfare questa scelta diventa un compito particolarmente impegnativo per i telaisti della BMW M GmbH.

L'assetto della M5 si basa su quello interamente in alluminio del modello base della Serie 5, la cui cinematica è stata adattata alla più potente M5. La carrozzeria molto rigida della Serie 5 e l'elevata percentuale di parti degli assali e di altri particolari costruiti in alluminio sono una premessa ideale per godere appieno il piacere di guidare. A questo si aggiunge una ripartizione equilibrata delle masse fra l'avantreno ed il retrotreno, quasi pari a 50:50, e naturalmente la trazione posteriore tipica di tutte le BMW, che preserva lo sterzo da qualsiasi influsso della trazione.

È stata mantenuta la geometria fondamentale dell'assetto destinato ai modelli base della Serie 5. La carreggiata anteriore è pari a 1.580 millimetri e quella posteriore pari a 1.566 millimetri, il passo è di 2.889 millimetri. Con un camber negativo più accentuato, la sospensione delle ruote tiene conto della maggiore dinamicità di marcia nonché dei maggiori carichi.

All'insegna dello sport: sistemi di assistenza per l'assetto

Il controllo elettronico delle sospensioni (EDC) della M5, con i tre programmi selezionabili comfort, normale e sport, permette al conducente di regolare le caratteristiche dell'assetto da sportivamente rigide a confortevoli. Il guidatore comanda l'EDC tramite il tasto MDrive sul volante oppure per mezzo del pulsante accanto alla leva selettrice dell'SMG.

Oltre a ciò, l'assetto della M5 è dotato di un controllo dinamico di stabilità DSC ottimizzato. Lo sterzo a cremagliera, ottimizzato nel peso e con due diverse mappature del Servotronic, è stato appositamente tarato per la M5.

Struttura alleggerita intelligente: poca massa – grande rigidità

Come nel modello base, salvo pochi elementi soggetti a forti sollecitazioni come, barre d'accoppiamento, cuscinetti ruote o perni a snodo, l'avantreno con semiassi dotati di due snodi e unità molla/ammortizzatore sono interamente in alluminio. Il supporto dell'avantreno accoglie la scatola dello sterzo, la barra stabilizzatrice, i bracci trasversali ed i tiranti longitudinali. Esso ha una forma a U ed è irrigidito mediante uno speciale elemento longitudinale.

A differenza del modello base, questo elemento è dotato di due cosiddette prese d'aria NACA, note in campo agonistico o aeronautico. Attraverso queste prese, l'aria di raffreddamento viene convogliata fra l'altro verso il cambio, senza pregiudicare l'aerodinamica del sottofondo. L'elemento longitudinale in alluminio assicura massima rigidità trasversale a supporto dell'avantreno. Questo torna a vantaggio di una straordinaria precisione di sterzo. Grazie all'alloggiamento separato per molle ed ammortizzazione, il cuscinetto di spinta unidirezionale dell'avantreno provvede ad una guida precisa della ruota.

Servotronic a doppia mappatura

Il Servotronic regola il servosterzo tramite una mappatura, rapportata alla velocità di marcia e al regime di rotazione del motore. Si risolve così l'apparente incompatibilità fra massima assistenza allo sterzo, per facilitare le operazioni di parcheggio, e maggiore precisione viaggiando a velocità elevate. Per il conducente diminuisce il pericolo di reazioni incontrollate del volante in caso di sterzate improvvise.

La M5 dispone di due diverse mappature per il Servotronic, le quali colloquiano con il sistema EDC in funzione del programma momentaneamente impostato: ossia, un'impostazione molto sportiva o una molto confortevole. Con la mappatura sportiva lo sterzo è molto diretto, e in caso di elevate accelerazioni trasversali, come quelle che si riscontrano percorrendo rapidamente una curva, il conducente riceve un feed-back preciso ed immediato. La mappatura confortevole privilegia una guida impostata sul comfort. Entrambe le mappature garantiscono al conducente una percezione costante allo sterzo con risposte ottimali.

Retroreno: ottimizzato per la M5

Il retroreno, quasi integralmente in alluminio, corrisponde essenzialmente all'asse a bracci multipli che viene montato sulle Serie 7 e 5. Anche questa struttura, che eccelle per direzionalità e comfort, è stata adattata alle esigenze nettamente superiori della M5 mediante una speciale elastocinematica nonché rinforzando punti importanti come supporti, bracci e snodi. Per esempio, al posto degli snodi ammortizzati in gomma, per la guida delle ruote vi sono snodi rigidi, che garantiscono una guida ed un centraggio ancora più preciso delle ruote. Con l'obiettivo di contenere le masse e di trasmettere in modo sicuro la potenza, il differenziale è stato interamente ridisegnato per la M5. Prevedendo alette di raffreddamento sul coperchio in alluminio del differenziale, i tecnici sono riusciti a ridurre, rispetto a un differenziale convenzionale, da dieci a quindici gradi centigradi i picchi di temperatura nello stesso. Questo diminuisce sensibilmente la sollecitazione termica dei componenti. Il differenziale è collegato al cambio SMG a sette rapporti mediante un albero cardanico bipartito, dotato anteriormente di giunto Hardy, posteriormente di giunto omocinetico, nonché di un cuscinetto centrale. I semiassi hanno struttura tubolare leggera e resistente alle torsioni, al fine di ridurre al minimo le masse in movimento.

Differenziale autobloccante M a bloccaggio variabile

Come la M3, finora la BMW più sportiva della gamma BMW, anche la M5 monta un differenziale a bloccaggio variabile in relazione al regime di rotazione del motore sviluppato da M GmbH. Questo differenziale autobloccante M conferisce alla vettura una notevole stabilità di marcia e una trazione ottimale, soprattutto in uscita di curva.

Differenziale autobloccante M: guida più piacevole e più sicura

Il differenziale autobloccante genera un momento di bloccaggio secondo il fabbisogno. Questo torna vantaggioso quando una delle due ruote motrici tende a pattinare, per esempio su fondo scivoloso. Oltre a ciò, i guidatori sportivi apprezzano molto questo dispositivo, perché con una guida sportiva e su strade con coefficiente d'attrito da medio a elevato, esso contribuisce a rafforzare le qualità positive della trazione posteriore.

Eccellenti doti invernali

Nei differenziali autobloccanti «normali» con bloccaggio proporzionale al regime di rotazione del motore, la coppia motrice complessivamente trasmissibile dipende dalla coppia che la ruota è in grado di trasmettere in funzione del basso coefficiente d'attrito. Ma se questo coefficiente è molto basso, come per esempio su neve, ghiaia o ghiaccio, i vantaggi per la trazione con questo concetto di bloccaggio convenzionale sono limitati.

Il bloccaggio variabile del differenziale M è in grado di fornire un vantaggio determinante per la trazione, anche in condizioni di marcia molto difficili – quindi anche quando le differenze fra i coefficienti d'attrito alle due ruote motrici sono estreme. Con ciò, il bloccaggio variabile M del differenziale fornisce alla nuova M5 – unitamente alla raffinata taratura del sistema DSC e alla distribuzione equilibrata della massa – ottime doti per l'impiego invernale.

In nessuna situazione viene interrotta la trazione

Un ulteriore vantaggio del bloccaggio variabile M del differenziale consiste nel fatto che, quando cresce la differenza fra la velocità delle ruote motrici, viene immediatamente generata una forza di bloccaggio crescente. In questo modo, una ruota «alleggerita» – per esempio quella sul lato interno di una curva viaggiando forte in montagna – non può causare un «crollo» totale della coppia motrice e la propulsione non viene mai meno.

Effetto bloccante fino al 100 per cento

Il bloccaggio variabile M del differenziale funziona secondo il seguente principio: la differenza di velocità fra le ruote motrici che subentra quando una viene alleggerita o gira su un fondo stradale molto scivoloso, genera spontaneamente pressione in una pompa integrata. Tale pressione viene trasmessa attraverso un pistone ad una frizione a dischi e di conseguenza viene trasmessa una coppia motrice – proporzionale alla differenza di velocità – alla ruota con l'aderenza migliore. In casi estremi, è possibile che l'intera coppia motrice venga trasmessa completamente alla ruota con l'aderenza migliore. Se la differenza di rotazione fra le due ruote torna a diminuire, si

riduce necessariamente anche la pressione generata dalla pompa, e il momento di blocco cala proporzionalmente. Questo impianto con pompa automatica non richiede manutenzione ed è riempito con olio siliconico altamente viscoso.

Il vantaggio per il guidatore sta nel fatto che, su un fondo che offre coefficienti d'attrito molto differenti alle due ruote motrici, la sua M5 partirà molto meglio, dato che dispone di una trazione maggiore. Inoltre, il bloccaggio variabile M del differenziale migliora nettamente la maneggevolezza e la stabilità di marcia – un ulteriore guadagno in termini di sicurezza e piacere di guidare.

Solo sulla M5: DSC con due programmi di dinamicità selezionabili

Una nuova generazione del controllo dinamico della stabilità (DSC) è stata sviluppata appositamente per la M5. Il sistema DSC può essere disattivato tramite un interruttore posto sulla console centrale. I suoi programmi di dinamicità vengono preselezionati nel cosiddetto MDrive e possono essere richiamati con il tasto MDrive sul volante. Mentre il primo livello del DSC corrisponde essenzialmente a quello della Serie 5, il secondo livello – la modalità MDynamic – viene apprezzato da piloti orientati alla guida sportiva.

Modalità MDynamic – un godimento per la dinamica di marcia

La modalità MDynamic (MDM) è una peculiarità per la dinamica di marcia di un'automobile e un godimento per un guidatore con ambizioni agonistiche. Qualcosa di simile si era riscontrato finora soltanto nella supersportiva da competizione M3 CSL sotto il nome di modalità M Track. Con questa sottofunzione del controllo dinamico di stabilità, tarata per l'uso agonistico, basta premere un tasto sul volante perché il pilota della M5 possa sfruttare le massime accelerazioni longitudinali e trasversali possibili. Chi ricorre a questa opzione è limitato unicamente dalle leggi della fisica! In questa modalità, il DSC interviene solo quando si raggiunge il limite assoluto, permettendo quindi – con una leggera controsterzata da parte del pilota – di raggiungere un angolo di imbardata appena controllabile. Appare quindi ovvio che la modalità MDynamic andrebbe usata esclusivamente su un circuito. Una spia nel cruscotto segnala al conducente la funzione MDynamic. Il guidatore può anche escludere completamente la funzione DSC. Anche questo gli viene segnalato.

Il DSC offre un notevole vantaggio in termini di sicurezza

Il DSC è un dispositivo di sicurezza per quando si raggiunge il limite della fisica: mediante interventi mirati nella gestione del motore e delle pinze freno di ciascuna ruota, il sistema aumenta la sicurezza di marcia, per esempio, su strada scivolosa, effettuando sterzate improvvise o in caso di instabilità in curva.

Il tasto «Power» attiva le caratteristiche del motore «a richiesta»

Spesso, al guidatore non occorre tutta la potenza e la massima agilità della M5, per esempio quando si circola in città. Pertanto, all'avviamento si inserisce automaticamente il programma di potenza P400 nettamente confortevole, che

richiede al motore una potenza massima di 400 CV. Ma basta che il guidatore prema il cosiddetto tasto «Power» perché il dieci cilindri gli metta a disposizione tutta la sua potenza. In questo modo, la curva di coppia del V10 viene sfruttata appieno nel programma P500 e dà il via al piacere di guidare sportivo, mentre nel programma P500-Sport permette di godere una guida da competizione senza compromessi.

EDC: da sportivamente rigido a confortevole

Con i suoi tre programmi selezionabili comfort, normale e sport, il controllo elettronico delle sospensioni (EDC) della M5 permette al guidatore di scegliere da un assetto con taratura sportivamente rigida, intermedia e confortevole. L'EDC viene comandato tramite il tasto MDrive sul volante o il pulsante accanto alla leva selettrice dell'SMG.

L'EDC esegue elettronicamente una regolazione continua e lineare della forza d'ammortizzazione entro uno spettro molto ampio. Nel programma «Normale», l'ammortizzazione viene adeguata automaticamente al fabbisogno. In questo caso il sistema realizza un compromesso ottimale tra comfort e sicurezza.

Oltre a ciò, il conducente può preselezionare le caratteristiche dell'ammortizzazione scegliendo il programma «Comfort» o «Sport». Nella modalità sport, l'assetto reagisce con maggiori forze di smorzamento alle sollecitazioni della strada, riducendo così i movimenti della carrozzeria, realizzando quindi un legame molto più diretto fra vettura e strada. Nella modalità comfort, l'EDC genera forze di smorzamento minori favorendo un maggiore comfort.

EDC aumenta la sicurezza su strada

Percorrendo curve, frenando e accelerando, in tutte le modalità possibili (normale, comfort e sport) la sicurezza su strada viene aumentata attraverso un incremento della forza di smorzamento. Questo influisce positivamente anche sul rollio e sul beccheggio della vettura. Un ulteriore vantaggio è che la vettura mantiene caratteristiche di oscillazione sempre contenute, indipendentemente dal carico e lungo tutta la sua «vita».

Freni efficientissimi come sulle vetture da corsa

Date le sue esuberanti prestazioni, la M5 ha a disposizione un impianto frenante generosamente dimensionato, con dischi compositi forati, particolarmente ottimizzati nel peso, come quelli usati nelle competizioni agonistiche. E come per le corse, anche qui disposizione e sagomatura dei fori, sono state scelte in seguito a prove approfondite per ottenere frenate eccellenti sia sull'asciutto sia sul bagnato. I dischi anteriori hanno dimensioni di 374 x 36 millimetri, mentre quelli posteriori sono di 370 x 24 millimetri.

All'occorrenza la M5 si ferma «subito»

Le pinze in alluminio con doppi pistoncini, ottimizzate nel peso e nella rigidità (analoghe a quelle delle BMW Serie 7), riducono nettamente le masse non sospese e contribuiscono così a massimizzare l'agilità, la sicurezza e il comfort. Come risultato, la M5 raggiunge spazi di frenata che toccano i

massimi livelli tra le vetture sportive: da una velocità di 100 km/h si ferma in meno di 36 metri, mentre da una velocità di 200 km/h lo spazio di frenata è inferiore a 140 metri.

Sistema di diagnosi per l'usura delle pastiglie

La M5 è dotata di un sistema di diagnosi per l'usura delle pastiglie. Un apposito sensore rileva l'usura delle pastiglie e la comunica alla centralina del DSC. Da questa, il sistema calcola – in relazione al tipo di guida – le condizioni istantanee delle pastiglie e in base al risultato preannuncia la percorrenza residua prima della sostituzione delle stesse. Tale informazione viene utilizzata per il Condition Based Service (CBS) per calcolare scadenze adeguate per la manutenzione, minimizzando così le soste in officina.

Le ruote: esteticamente e tecnicamente esaltanti

Il grande diametro dei dischi dei freni ha richiesto un dimensionamento adeguato delle ruote. Ma anche esteticamente, i cerchi in lega di alluminio montati di serie, larghi rispettivamente 8,5 pollici e 9,5 pollici e con un diametro di 19 pollici, sottolineano l'aspetto dinamico della M5 ed esaltano le armoniose proporzioni della carrozzeria.

Pneumatici speciali, sviluppati esclusivamente per la M5

Gli pneumatici della M5 non sono un prodotto «prêt-a-porter»: davanti sono montati pneumatici 255/40 ZR 19, dietro addirittura 285/35 ZR 19. Questi sono stati sviluppati esclusivamente per la M5 in seguito a specifiche prove approfondite. Mescola e dimensioni sono state studiate affinché, sia su strade asciutte sia bagnate, elevate forze laterali e longitudinali vengano trasmesse con precisione con un comfort di rotolamento relativamente alto. Essi hanno inoltre caratteristiche costruttive che consentono al conducente una guida ottimale fino al limite consentito dalla fisica.

Un sistema di mobilità rende superflua la ruota di scorta

La M5 è dotata di serie di un sistema comprendente sia la segnalazione della foratura di uno pneumatico (RPA) sia il sistema di mobilità M Mobility System (MMS) della seconda generazione. Tale sistema di segnalazione trasmette al conducente un avvertimento visivo e acustico quando la perdita di pressione improvvisa o graduale, di uno o più pneumatici raggiunge un valore critico. Ma grazie alla geometria del cosiddetto «Hump» dei cerchi, anche uno pneumatico completamente sgonfio non stallona permettendo al conducente di guidare sicuro la vettura fino all'arresto. Con l'MMS si possono tappare fori nel copertone fino a sei millimetri, in modo da poter proseguire senza problemi fino all'officina più vicina. È così possibile «riparare» praticamente tutte le forature di uno pneumatico senza doverlo cambiare sul posto, per cui si può rinunciare ad una ruota di scorta o al ruotino. Eliminando una ruota di scorta completa, si ottiene un risparmio di massa di oltre 20 chilogrammi, a tutto vantaggio del rapporto peso/potenza e quindi della dinamicità di marcia.

5. Carrozzeria, design, dotazioni: sicura, stimolante, lussuosa



Nell'assetto e nella dinamicità la M5 è stata fin dall'inizio una pietra miliare nel suo segmento. Il segreto del suo successo ventennale risiede sia nella riuscita sintesi di tecnologia «high-performance», sia nel suo aspetto che, senza essere appariscente, esprime grande forza. Infatti, benché in termini di dinamicità la M5 può essere confrontata ad una sportiva pura, essa è anche una confortevole e spaziosa berlina da viaggio, idonea per l'uso quotidiano. Ambiziosa è stata quindi la sfida di conferire alla M5 un "abito" particolarmente sportivo, evitando «chili» inutili a favore di un'eccezionale agilità e maneggevolezza, pur mantenendo elevati standard in termini di comfort di guida e spaziosità!

Un alleggerimento intelligente rende la carrozzeria innovativa

Come per l'assetto, anche la carrozzeria deriva da quella della Serie 5, la cui innovativa scocca nuda è futuribile – anche per una berlina sportiva high-end come la M5. La struttura mista acciaio-alluminio adottata per la carrozzeria merita, a ragione, l'attributo di «struttura intelligentemente alleggerita».

Per BMW, alleggerimento intelligente significa: il materiale giusto nel posto giusto. Il solo frontale d'alluminio permette di ridurre il peso complessivo di circa 20 chilogrammi. Anche in altri punti è stato eliminato peso inutile mediante una scelta mirata dei materiali. La migliore distribuzione del carico sugli assi e la posizione più vantaggiosa del baricentro, aumentano l'agilità della M5. Grazie all'alleggerimento intelligente, la massa a vuoto di 1.755 kg della M5 (DIN) mantiene il livello del modello precedente.

Stessi elevati livelli di sicurezza attiva e passiva della Serie 5

Nella sicurezza attiva e passiva, la M5 raggiunge senz'altro gli elevati livelli del modello base da cui deriva. L'elevata sicurezza, unita alla massa contenuta, l'ammortizzazione e le sospensioni perfettamente tarate dell'assetto in alluminio ottimizzato, nonché la posizione ulteriormente arretrata del leggero e compatto dieci cilindri, fanno sì che la M5 abbia un comportamento su strada ottimale e sicuro – in autostrada come su strade provinciali, in città come al Nürburgring.

Un numero rivela con quanta attenzione i tecnici abbiano lottato per ogni grammo in meno: il cosiddetto rapporto peso/potenza, indica quanta massa (peso) il motore debba accelerare per unità di potenza. Pertanto, esso svela molto di più sulla dinamicità di un'auto di quanto non faccia il singolo valore della potenza massima oppure della coppia massima.

Il migliore rapporto peso/potenza fra le concorrenti

Nella nuova M5 il peso per unità di potenza è pari a 3,5 kg per CV – un ulteriore fattore superlativo che si riscontra più facilmente tra le vetture da corsa che non in una berlina sportiva a cinque posti. A titolo di confronto: la M3 CSL, praticamente una macchina da corsa omologata per l'uso su strada, ha un rapporto peso/potenza di 3,85 kg per CV. 3,5 kg/CV significano che la M5 ha il miglior rapporto peso/potenza in assoluto della categoria delle berline sportive high-performance.

Raffreddamento – una sfida particolarmente difficile

Una sfida particolarmente ostica ha riguardato il sistema di raffreddamento a causa del limitato spazio a disposizione nel modello base della Serie 5. L'alimentazione ed il ritorno dell'aria di raffreddamento sono due esempi concreti dei problemi che dovevano essere risolti: rispetto all'ammiraglia della Serie 5 – la 545i – la M5 richiede una quantità doppia (!) d'aria per il motore ed il raffreddamento. Tutta quest'aria deve essere espulsa dalla vettura senza influire negativamente sull'aerodinamica. Motivo per cui la M5 è stata dotata di un sistema di raffreddamento e convogliamento dell'aria completamente nuovo: ventola potenziata, radiatore per l'acqua del motore, condensatore per climatizzatore, radiatore per l'olio del servosterzo e radiatore per l'olio del motore, sono stati riuniti nello strettissimo spazio immediatamente dietro lo scudetto BMW. Per motivi di compattezza, il radiatore dell'olio motore è stato disposto obliquamente davanti al radiatore dell'acqua ed il radiatore dell'acqua per il motore è stato diviso in due. Speciali deflettori convogliano l'aria dietro al radiatore dell'olio verso il sottofondo, dove fuoriesce davanti alla prua Venturi, cioè prima che il fondo eserciti il suo effetto aerodinamico. Data la sua forma specifica, questa prua Venturi riduce la portanza all'avantreno. Nonostante la mancanza di spazio, tutti i componenti importanti per la manutenzione, come la cartuccia del filtro aria, i microfiltri e i filtri dell'olio, nonché le candele, sono comodamente accessibili per il Service.

Ciò che colpisce, sono le grandi prese d'aria nel fascione anteriore per l'ammissione dell'aria destinata al raffreddamento e all'aspirazione. Nella M5, le aperture sulla sinistra e sulla destra della presa d'aria anteriore non servono solo per la ventilazione dei freni, ma anche per l'aspirazione dell'aria per il motore. È la prima volta che una M5 viene dotata di feritoie laterali che aumentano notevolmente il fascino e la riconoscibilità della nuova M5.

Sportiva in doppio petto

Lupo travestito d'agnello, si potrebbe dire, se l'aspetto del modello base della Serie 5, e ancor più quello della nuova M5, non fosse tutt'altro che mite. In verità, la Serie 5 appare già sportiva, elegante e potente. Non a caso, questa Serie 5 rappresenta la BMW dinamica da «businessclass». La M5 si differenzia dal modello base in numerosi dettagli visibili e nascosti, grazie ai quali appare ancora più robusta, sportiva e dinamica. L'aspetto della M5 è quindi molto più simile a quello di una sportiva in doppio petto.

Understatement all'esterno

Esteriormente, le differenze sono discrete ma coerenti, per cui l'aspetto della M5 risulta molto più indipendente di quanto ci si aspetterebbe, senza però rinnegare la sua parentela con la Serie 5. Nel contempo, le modifiche estetiche ne sottolineano il carattere forte e fiero: ovunque la M5 appaia, viene riconosciuta senza esitazioni come una berlina potente, dalle grandi prestazioni ed idonea all'uso quotidiano. Essa impersona nel migliore dei modi le caratteristiche determinanti per la filosofia M: prestazioni, design e guida divertente.

Più muscolosa e più aerodinamica della Serie 5

Il suo fascione anteriore ha una linea robusta e grandi prese d'aria. Dei flap – piccoli spoiler situati sul fascione anteriore – provvedono alla riduzione dei valori di portanza. Una portanza minima assicura la massima stabilità su strada, anche a velocità elevate.

Anche le proporzioni laterali appaiono vigorose

Larghezza e forma delle fiancate anteriori in alluminio sono adattate alle dimensioni delle ruote. Con il loro gioco di luci ed ombre, i fascioni laterali molto bassi e larghi, sottolineano la lunghezza della vettura aumentandone così l'aspetto dinamico. Anche questa modifica rispetto al modello base della Serie 5 non ha solo motivi estetici: i fascioni laterali ottimizzano il convogliamento dell'aria lungo il sottofondo migliorando così le caratteristiche aerodinamiche della vettura. Allo stesso modo, le esclusive ruote di 19 pollici nel tradizionale design M a raggi sdoppiati, evidenziano le proporzioni equilibrate e vigorose della M5.

Retrovisori esterni come da tradizione M

Seguendo le buone tradizioni M, i retrovisori esterni hanno una forma inconfondibile che, con il gioco di luci ed ombre che genera, enfatizzano l'aspetto sportivo e dinamico della M5. Grazie alla loro sagoma messa a punto nella galleria del vento, contribuiscono anche alla riduzione della portanza all'avantreno.

Posteriore possente

Nel fascione posteriore, i passaruota posteriori, allungati verso l'interno, rafforzano l'effetto visivo dei larghi pneumatici da 285, lasciando trasparire una carreggiata ancora più importante. Il diffusore posteriore, nonché i flap ai lati dello stesso, conferiscono un aspetto particolarmente possente alla parte. Come tutti i modelli M, anche la M5 ha quattro terminali di scarico rotondi.

Il diffusore posteriore ha una funzione fondamentale nel convogliamento dell'aria lungo il sottofondo: il miglioramento della fluidodinamica dello stesso, unitamente allo spoiler poco appariscente integrato nel cofano del bagagliaio e al suo rivestimento liscio quasi integrale, comporta un Cx molto buono e una riduzione della portanza. Clienti con grandi ambizioni sportive, possono acquistare come optional uno spoiler posteriore che dimezza la portanza al

retrotreno. Con il nuovo portatarga, la vista posteriore della M5 acquista in personalità e compiutezza.

Batteria nel bagagliaio

Il fondo del vano del bagagliaio è stato ridisegnato per far posto al doppio impianto di scarico. A favore dell'equilibrata distribuzione dei carichi sugli assali, viene montata una batteria AGM. Questo tipo di batteria offre vantaggi in termini di durata. Rispetto alle convenzionali batterie per automobili, essa ha una capacità di carica 3 volte superiore.

Il serbatoio del carburante in plastica da 70 litri si trova davanti al retrotreno. Una doppia pompa di pescaggio, regolata secondo il fabbisogno e la pressione, assicura l'alimentazione di carburante anche in casi di forti accelerazioni longitudinali e trasversali.

Tre colori esclusivi per la carrozzeria della M5

Anche nelle verniciature la M5 dimostra la sua esclusività rispetto alla BMW Serie 5: le verniciature metallizzate bronzo Sepang, Silverstone II nonché blu Interlagos, sono riservate esclusivamente alla M5. Sono inoltre disponibili i colori, bianco Alpin, Black Sapphire metallizzato e grigio argento metallizzato. La scritta M5 orna le feritoie delle fiancate, il cofano posteriore nonché i battitacco delle quattro porte.

Interni: carattere sportivo con impronta confortevole

La M5 possiede tutto ciò che contraddistingue una sportiva purosangue. Ma dispone anche di tutto ciò di cui normalmente una macchina sportiva non dispone! Questo appare chiaro quando si osserva il suo abitacolo e i relativi equipaggiamenti. Infatti, la M5 offre ai suoi passeggeri lo spazio ed il comfort di una moderna berlina di lusso. Nella M5 vi sono sedili e spazio abbondante per cinque passeggeri, oltre a dotazioni di sicurezza attiva e passiva che rispecchiano l'elevato livello della BMW Serie 5. Sei airbag di serie, limitatori della ritenuta delle cinture di sicurezza, elettronica intelligente di sicurezza e chiamata di soccorso automatica o manuale tramite la funzione BMW Assist, sono disponibili per ogni eventualità. Anche riguardo ai bagagli i passeggeri non sono svantaggiati rispetto alla Serie 5: il bagagliaio ha un volume di ca. 500 litri. Quanto basta per due valigie rigide grandi e tre piccole o per quattro sacche da golf di 9 pollici.

Lusso sportivo al posto di una concentrazione di purismo

Il fascino dell'abitacolo nasce dall'ingegnosa scelta di materiali decisamente esclusivi e dall'impostazione sportiva. Una differenza che salta subito all'occhio rispetto alle altre vetture sportive, è che al posto di una concentrazione orientata all'essenziale, la M5 offre un ambiente sportivamente lussuoso, che non pone limiti ai desideri individuali del cliente.

La M5 è dotata di serie di «finiture interne ampliate in pelle» nell'esclusiva qualità Merino, disponibile nei colori nero, Silverstone e bronzo chiaro Sepang e comprendente il rivestimento in pelle della parte centrale della plancia, della console centrale e del soffietto della leva del freno a mano, oltre che dei rivestimenti porta e dei braccioli. Come optional sono disponibili «finiture interne integralmente in pelle Merino» in cinque colori (ai suddetti tre si aggiungono il rosso Indianapolis e il marrone naturale Portland). Va sottolineato che queste finiture interne includono il rivestimento in pelle dell'intera plancia nonché il rivestimento interno del padiglione in alcantara color antracite. Un ulteriore optional offerto è la «selliera climatizzata» con un'aerazione attiva per il sedile del conducente e del passeggero anteriore.

La M5 è perfettamente a misura d'uomo

Al volante della M5 il conducente trova le condizioni ideali per padroneggiare con sicurezza la vettura. Il sedile M di serie perfettamente ergonomico con regolazione passiva dei sostegni laterali, offre un eccellente sostegno trasversale. Questo sedile è stato appositamente studiato per la M5. Le numerose regolazioni possibili consentono al conducente di trovare la posizione di guida ottimale, da molto sportiva a molto comoda, secondo le esigenze e le circostanze di marcia. Fanno parte della dotazione di serie la funzione memory e il riscaldamento del sedile per pilota e passeggero. Con sovrapprezzo, può essere ordinato inoltre, un supporto lombare regolabile elettricamente.

Sedili perfetti sono la premessa per una guida sportiva

Come optional studiato appositamente per chi ama la guida sportiva, è disponibile per il sedile multifunzione M la regolazione attiva della larghezza dello schienale (aLBV). Anche in questo sedile, la geometria dell'imbottitura in espanso è stata ridisegnata per ottenere il massimo comfort e un perfetto sostegno laterale. In questo sedile, la larghezza dello schienale – e quindi il sostegno laterale – si adeguà alle condizioni di marcia istantanee. La regolazione automatica avviene, fra l'altro, in relazione all'accelerazione trasversale e all'angolo di sterzo. Per mezzo di un pulsante o dell'MDrive, il cliente sceglie quale dei tre programmi – comfort/normale/sport – deve essere attivato. Questo accessorio comprende inoltre: appoggiatesta attivo, funzione memory, riscaldamento del sedile e sostegno lombare elettrico.

L'appoggiatesta attivo protegge dal colpo di frusta, soprattutto in caso di tamponamento. Come extra può essere ordinata anche un'aerazione attiva del sedile.

Spazio per cinque passeggeri e molto bagaglio

Di serie, nello schienale del divano posteriore è previsto un bracciolo con ripostiglio e portalattine per due passeggeri. Questo funge al contempo da schienale per il sedile centrale, sul quale può trovare posto anche un terzo passeggero per brevi tragitti. Come optional è disponibile uno schienale con foro passante per i carichi ingombranti, abbattibile nella proporzione 60:40, nonché un sacco portasci e un sistema di riscaldamento dei sedili.

Nuovi strumenti rotondi creano un'atmosfera da Formula 1.

Tachimetro e contagiri della strumentazione combinata sono stati completamente ridisegnati. I due strumenti rotondi sono incorniciati da anelli tubolari cromati. Nel nuovo design il quadrante è nero, le cifre sono bianche e la lancetta è nel tradizionale rosso M. L'illuminazione bianca a effetto corona è sempre presente ed impreziosisce il cruscotto anche di giorno. Eccezionale è l'indicazione a fascia del regime di rotazione del motore integrata nei contagiri: il settore di preavviso giallo e il settore d'avviso rosso limitano la fascia di utilizzo dei regimi di giri del motore in relazione alla momentanea temperatura dell'olio motore. Man mano che sale la temperatura dell'olio motore, aumenta la fascia di regime utile. Questa soluzione facilita la visualizzazione intuitiva della temperatura da parte del conducente. Fra tachimetro e contagiri vi sono le spie, l'indicatore del livello dell'olio, il contachilometri, nonché il display dell'SMG con l'indicazione della marcia inserita e del programma drivelogic impostato.

Head-up-display con speciali informazioni M

L'head-up-display (HUD), che visualizza – entro il campo visivo del conducente – importanti informazioni sulla marcia, offre ora ulteriori indicazioni. Questo display è stato studiato in modo, da permettere al guidatore di stabilire egli stesso, mediante la pressione di un pulsante, se nel suo campo visivo devono essere proiettate informazioni base oppure speciali informazioni M.

Il display specifico per informazioni M dà rilievo alla banda dinamica dei giri che, con la sua funzione shift-light segnala al conducente quando viene raggiunto il punto di cambiata ottimale. Questa funzione è direttamente derivata dalla Formula 1. La visualizzazione è combinata con informazioni sulla marcia innestata e sulla velocità.

Il volante M in pelle – anch'esso nuovo – ha un diametro studiato in base all'ergonomia. I bilancieri per il cambio SMG, ridisegnati e riposizionati, permettono di cambiare marcia con un dito – a sinistra si comandano le scalate, a destra le salite di marcia – mentre il conducente continua ad impugnare saldamente il volante, accrescendo così la sicurezza di marcia su percorsi veloci o molto tortuosi.

MDrive per un comfort superiore

Una novità è la cosiddetta funzione MDrive che viene attivata mediante l'omonimo tasto posto sul volante. Grazie a questa funzione, basta che il conducente prema un tasto per trasformare la sua confortevole berlina in una sportiva purosangue, e viceversa. Allo scopo, il conducente richiama i programmi di guida precedentemente configurati nel menu MDrive dell'iDrive. Le regolazioni preferite possono essere memorizzate nel sistema key memory.

In particolare, con MDrive vengono preselezionate oppure attivate le seguenti funzioni:

- il tasto «Power» con cui si può influire, su tre livelli, sulle caratteristiche del motore – ossia sulle prestazioni e sulla risposta del motore;

- l'SMG drivelogic, nella quale viene selezionato uno dei sei programmi di cambiata sequenziale o uno dei cinque programmi di cambiata automatizzata – anche in questo caso, il conducente usufruisce della selezione diretta del programma di guida o di cambiata di volta in volta desiderato;
- il controllo di stabilità DSC con i due programmi per la dinamica di marcia;
- il controllo elettronico degli ammortizzatori EDC con i tre programmi comfort, normale e sport;
- l'head-up-display HUD e
- la regolazione attiva della larghezza dello schienale aLBV.

Leva selettrice SMG con display illuminato

L'illuminazione regolabile e l'indicazione della posizione nella leva selettrice sono attive non appena la chiave viene inserita nel quadro. Accanto alla leva selettrice dell'SMG vi sono quattro pulsanti con cui si possono comandare direttamente le funzioni per la dinamica di marcia: power, DSC, EDC e drivelogic.

Salvo poche eccezioni, l'acquirente della M5 può scegliere a piacimento fra i numerosi equipaggiamenti e le possibilità di personalizzazione offerti per la BMW Serie 5. Una particolare attenzione merita a questo proposito l'illuminazione adattativa in curva che permette ai fari anteriori – come guidati da una mano invisibile – di precedere l'andamento di una curva, nonché la regolazione della velocità.

Di riferimento è inoltre il climatizzatore automatico con controllo automatico del ricircolo dell'aria, che permette di regolare la temperatura personalmente desiderata sia nella zona anteriore (sdoppiata), che in quella posteriore. Questo impianto di climatizzazione comprende anche funzioni comfort come il sensore solare e il sensore appannamento, nonché il filtro aria esterna e aria di ricircolo.

Caratteristiche tecniche

BMW M5

Carrozzeria			M5
N. porte/posti			4/5
Lungh./larg./alt. (a vuoto)	mm	4.855/1.846/1.469	
Passo	mm	2.889	
Carreggiata ant./post.	mm	1.580/1.566	
Diametro di volta	m	12,4	
Capacità serbatoio	ca. l	70	
Raffredd.to e riscald.to	l	15	
Olio motore	l	13	
Olio cambio	l	2,6	
Olio differenziale	l	1,2	
Peso a vuoto DIN/EU ¹	kg	1.830	
Carico utile (DIN)	kg	545	
Peso compl. ammesso (DIN)	kg	2.300	
Carico assale ant./post.	kg	1.090/1.270	
Carico rimorchiabile ²			
frenato (12%)/non frenato	kg	2.100/750	
Carico sul tetto/al gancio	kg	100/90	
Capienza baule DIN 70020	l	500	
Coefficiente aerodinamico	c _x x A	0,701	
Motore			
Tipo/n.cilindri/valvole			V/10/4
Gestione motore			MS S65
Cilindrata	cc	4.999	
Alesaggio/corsa	mm	92,0/75,2	
Compressione	:1	12,0:1	
Carburante	NORM	98	
Potenza	kW/CV	373/507	
A giri	giri/min.	7.750	
Coppia	Nm	520	
A giri	giri/min.	6.100	
Impianto elettrico			
Batteria/luogo	Ah/-	90/baule	
Alternatore	AW	170/2.380	
Sospensioni			
anteriori			A doppio snodo con barra stabilizzatrice e camber modificato; piccolo braccio d'incidenza positivo; compensazione delle forze trasversali; antibeccheggio in frenata
posteriori			Ad asse integrale (alluminio); con controllo anti-compressione/antibeccheggio
Freni anteriori			A disco con pinza flottante a due pistoncini combinati
Diametro	mm	374 x 36, ventilati e perforati	
Freni posteriori			A disco con pinza flottante a pistoncino singolo combinati
Diametro	mm	370 x 24, ventilati e perforati	
Sistemi controllo stabilità			ABS, CBC, DSC, blocco differenziale variabile M
Sterzo			Servoassistito con pignone e cremagliera con assistenza idraulica e Servotronic
Demoltiplicazione totale	:1	12,4	
Cambio			SMG III
Rapporti	I	:1	3,985
	II	:1	2,652
	III	:1	1,806
	IV	:1	1,392
	V	:1	1,159
	VI	:1	1
	VII	:1	0,833
	R	:1	3,985
Rapporto al ponte		:1	3,620
Pneumatici			255/40 ZR 19/285/35 ZR 19
Cerchi			8,5 J x 19 EH 2 IS 12 lega/9,5 J x 19 EH 2 IS 28 lega
Prestazioni			
Rapporto peso/potenza (DIN)	kg/kW	4,7	
Potenza specifica	kW/l	74,6	
Accelerazione 0-100 km/h	sec	4,7	
0-1000 m	sec	22,7	
Ripresa 80-120 km/h in IV marcia	sec	-	
Velocità massima	km/h	250 ³	
Consumi ciclo Ece			
Urbano	l/100 km	22,7	
Extra urbano	l/100 km	10,2	
Combinato	l/100 km	14,8	
CO ₂	g/km	357	
Varie			
Livello emissioni			EU4

I valori tra parentesi sono riferiti alla versione con cambio automatico.

¹ Peso della macchina in ordine di marcia (DIN) piu' 75 kg per guidatore e bagagli.

² Aumenti possibili in determinate condizioni.

³ Limitata elettronicamente.

Prestazioni e consumi sono relativi a NORM 98.

7. Diagrammi di coppia e potenza

