

La nuova BMW HP4 RACE. Indice.



1. La nuova BMW HP4 RACE. (Versione riassuntiva)	2
2. Propulsore.	5
3. Telaio e ciclistica.	10
4. Impianto elettrico, elettronico ed equipaggiamenti.	17
5. Coppia e potenza motore.	21
6. Dati tecnici.	22

1. La nuova BMW HP4 RACE. (Versione riassuntiva)



La nuova BMW HP4 RACE. Hightech e innovazione abbinati a una produzione manifatturiera assicurano la massima performance in circuito.

Da sempre, affascinanti soluzioni tecniche che garantiscono la massima performance dei piloti in circuito sono il simbolo delle motociclette da corsa ufficiali, selezionate con la massima cura e costruite perfezionando anche l'ultimo dettaglio. Con la nuova HP4 RACE BMW Motorrad presenta una moto da corsa purosangue nell'ambito di un'edizione limitata a solo 750 esemplari. La costruzione eseguita da un piccolo team, altamente specializzato, assicura il massimo livello qualitativo.

In termini di propulsione, di elettronica e di sospensioni la nuova HP4 RACE raggiunge il livello delle attuali moto da corsa ufficiali delle gare di superbike e, grazie al telaio in carbonio, le supera addirittura nella ciclistica. Grazie a un peso di 171 chilogrammi in ordine di marcia a serbatoio pieno, la nuova HP4 RACE è addirittura più leggera delle attuali moto da corsa ufficiali del Campionato mondiale Superbike e pesa solo poco di più delle motociclette ufficiali di MotoGP.

Telaio in carbonio di produzione industriale in architettura monoscocca, telaio reggisella autoportante e ruote in carbonio.

BMW Motorrad è il primo costruttore di motociclette del mondo a offrire con la HP4 RACE un telaio principale interamente in carbonio dal peso di solo 7,8 chilogrammi, realizzato nell'ambito di una produzione industriale di piccola serie, rendendo accessibile così a tutti questa innovativa tecnologia. Anche le ruote anteriore e posteriore sono realizzate nello stesso materiale, che consente di alleggerire il peso di circa il 30 per cento rispetto ai cerchi in lega fucinati, conservandone ovviamente la rigidità.

Ammortizzatori Öhlins, braccio oscillante in lega e pinze freno Monoblocco Brembo del Campionato mondiale Superbike.

Anche gli ammortizzatori e i freni della nuova HP4 RACE mantengono la promessa di offrire tecnologia da competizione al massimo livello. Sia la forcella upside-down del tipo FGR 300 che il monoammortizzatore tipo TTX 36 GP sono del produttore svedese Öhlins; la stessa soluzione viene montata nelle moto del Campionato mondiale Superbike e MotoGP. Il braccio

oscillante in lega leggera, composto da elementi fresati e in lamiera, viene utilizzato anche nel Campionato mondiale Superbike.

Con le due pinze freno Monoblocco Brembo del tipo GP4 PR, anche l'impianto frenante della nuova HP4 RACE offre componenti utilizzati di norma solo nei campionati mondiali. Pistoni in titanio rivestiti superficialmente e pinze monolitiche in alluminio a superficie trattata chimicamente al nichel costituiscono attualmente la migliore combinazione di materiali. In abbinamento ai dischi freno in acciaio Racing T-Type dallo spessore di 6,75 mm e diametro di 320 mm l'impianto offre una performance frenante straordinaria.

Motore da corsa purosangue e cambio da competizione "close-ratio" con rapporti tarati in base alle specifiche del Campionato mondiale.

Nella nuova HP4 RACE viene montato un propulsore da corsa purosangue, simile alle specifiche 6.2 e 7.2 del Campionato mondiale endurance e Superbike. La potenza di picco è di 158 kW (215 CV) a 13900 g/min. La coppia massima di 120 Nm viene raggiunta a 10000 g/min. Rispetto al propulsore della S 1000 RR, la rotazione massima è aumentata da 14200 g/min a 14500 g/min. Per raggiungere l'obiettivo della migliore performance possibile viene utilizzato un cambio da corsa a sei marce "close-ratio" dai rapporti ottimizzati e varie trasmissioni secondarie (la dotazione di serie comprende differenti pignoni e ruote dentate per la catena).

Impianto elettrico dal peso ottimizzato, dashboard 2D e Dynamic Traction Control DTC, Engine Brake EBR, Wheelie Control e ulteriori soluzioni elettroniche.

La nuova BMW HP4 RACE è equipaggiata con un ampio pacchetto di sistemi elettronici di regolazione e di assistenza nonché con un impianto elettrico di bordo a peso ottimizzato, sviluppato appositamente per le corse. Il 2D dashboard con memoria dati leggibile (2D logger) fornisce numerose informazioni.

Dynamic Traction Control DTC, Engine Brake EBR e Wheelie Control, completi di avvertimento acustico e controllati dall'elettronica, offrono numerose possibilità di taratura in base alle caratteristiche del percorso e alle condizioni del fondo stradale. I sistemi sono programmabili secondo le richieste del pilota in dipendenza della marcia selezionata e permettono di sfruttare in modo ottimale l'enorme potenziale di dinamica di guida della nuova HP4 RACE. Ulteriori soluzioni elettroniche sono il Pit-Lane-Limiter che provvede a rispettare i limiti di velocità nella corsia dei box e il Launch Control che assicura delle partenze da corsa perfette.

Carena dai componenti leggeri in carbonio e serbatoio in alluminio spazzolato a mano.

La carena in carbonio, il coperchio della scatola filtro aria e la sella della nuova HP4 RACE sono verniciati nei colori BMW HP Motorsport. Il serbatoio in alluminio spazzolato a mano e rifinito con una vernice trasparente ne sottolinea il look pregiato, d'ispirazione fortemente sportiva.

Sintesi degli highlight della nuova BMW HP4 RACE:

- Telaio in carbonio in costruzione monoscocca dal peso di solo 7,8 chilogrammi.
- Telaio reggisella autoportante in carbonio, regolabile in altezza in tre posizioni.
- Cerchi in carbonio dal peso ridotto del 30 per cento circa rispetto ai cerchi in lega fucinati.
- Forcella Öhlins upside-down del tipo FGR 300.
- Ammortizzatore Öhlins del tipo TTX 36 GP.
- Pinze freno Monoblocco Brembo del tipo GP4 PR in combinazione con dischi freno anteriori in acciaio T-Type Racing 320 (spessore: 6,75 mm).
- Motore da competizione a livello di Campionato mondiale dalla potenza di 158 kW (215 CV) a 13 900 g/min e coppia massima di 120 Nm a 10 000 g/min.
- Cambio da corsa "close-ratio" dai rapporti adattati.
- Impianto elettrico a peso ottimizzato con leggera batteria agli ioni di litio da 5 Ah.
- Dashboard 2D e Data Recording 2D, incluso il logger.
- Dynamic Traction Control DTC (programmabile a 15 livelli in base al rapporto selezionato).
- Engine Brake EBR (programmabile in 15 livelli in base al rapporto selezionato).
- Wheelie Control (programmabile in base al rapporto selezionato).
- Launch Control.
- Pit-Lane-Limiter.
- Componenti leggeri in carbonio a chiusure veloci.
- Verniciatura nei colori BMW HP Motorsport.
- Produzione a carattere manifatturiero limitata a 750 esemplari.

2. Propulsore.



“Con il propulsore della nuova HP4 RACE offriamo un motore da corsa ufficiale a livello di campionato mondiale. La produzione a carattere manifatturiero assicura la più alta qualità in termini di potenza erogata e di affidabilità.”

Rudolf Schneider

Responsabile progetti prodotto a 4 e 6 cilindri

Il motore della nuova HP4 RACE: tecnica da competizione HP purosangue per una performance al massimo livello.

Nella nuova HP4 RACE viene montato un propulsore da corsa purosangue. La base è il motore da competizione high-performance della S 1000 RR con specifica da mondiale, sviluppato per il Campionato mondiale endurance e Superbike. La potenza di picco è di 158 kW (215 CV) a 13900 g/min e supera dunque quella della RR, omologata per la guida sulle strade pubbliche, di 12 kW (16 CV). La coppia massima di 120 Nm viene raggiunta a 10000 g/min. (RR: 113 Nm a 10500 g/min). Rispetto al propulsore di base la rotazione massima è aumentata da 14200 g/min a 14500 g/min.

Sofisticata produzione manifatturiera del propulsore da corsa con propria sigla numero motore

Analogamente alla moto, anche il motore da competizione della HP4 RACE viene assemblato a mano nello stabilimento BMW Motorrad di Berlino da un piccolo team di esperti. Esperienza pluriennale nella competizione, massimo livello di know-how tecnico e, naturalmente, passione e cura per il dettaglio creano anche qui le premesse personali per la costruzione del motore da corsa high-end.

Alberi a camme modificati e fase di aspirazione ottimizzata per un netto aumento di coppia e potenza.

Grazie alla geometria e alla lavorazione dei condotti di aspirazione e di scarico, alla configurazione delle camere di combustione e alla fasatura, già la testata cilindri ripresa dalla RR offre le premesse ottimali per un propulsore da corsa. Questo lo hanno dimostrato innumerevoli vittorie e titoli vinti negli ultimi anni.

Per questo motivo, gli interventi d'incremento di coppia e potenza si sono concentrati sull'utilizzo di nuovi alberi a camme che azionano le valvole di

aspirazione e di scarico e su modifiche e ottimizzazioni puntuali dell'airbox e della preparazione della miscela. Gli alberi a camme consentono di realizzare delle corse superiori delle valvole di aspirazione e di scarico, riprese anch'esse dalla RR, così da generare, con i tempi di apertura riprogrammati e le molle delle valvole adattate, le premesse fondamentali per una potenza superiore.

Analogamente al propulsore della RR, anche il motore da competizione della HP4 RACE, con un rapporto di compressione di 13,7 – 13,9:1, è dotato di condotti di aspirazione a lunghezza variabile. Un motorino montato sopra l'airbox e funzionante in base alla mappatura varia la lunghezza dei cornetti di aspirazione in due posizioni. A partire da un numero di giri di 11500 g/min vengono aperti i percorsi di aspirazione più corti, così da realizzare la massima potenza. I cornetti di aspirazione sono stati ricalcolati per l'utilizzo sulla HP4 RACE. Essi sono più lunghi e hanno una sezione più grande. L'intervento è stato completato dall'utilizzo di un airbox con passaggi aria ottimizzati.

Manovellismo a peso alleggerito con bielle altamente resistenti e pistoni selezionati per ottimizzare la rotondità di funzionamento e la resistenza.

Il carter del motore della HP4 RACE, diviso orizzontalmente, è lo stesso della RR. Per ridurre l'attrito, le canne dei cilindri, integrate nella metà superiore del carter del motore e stampate isostaticamente a caldo (HIP) per ottenere un materiale omogeneo, sono levigate a lucido. In combinazione con i pistoni in lega della RR, di serie, esse offrono le premesse ottimali per un propulsore da corsa ad alte prestazioni. Per l'utilizzo nella nuova HP4 RACE i pistoni e le bielle vengono selezionati in base al peso, così da minimizzare eventuali differenze delle masse in oscillazione tra le quattro linee dei cilindri e assicurare la migliore rotondità di funzionamento e resistenza possibili.

Il motore della nuova HP4 RACE tiene conto dei criteri che deve soddisfare un propulsore da corsa con bielle fresate in acciaio fucinato altoresistenziale, fornito dal famoso produttore austriaco Pankl. I rapporti delle masse modificati sono stati considerati anche nella taratura di massima precisione dall'albero a gomiti. Per l'utilizzo nelle corse e per assicurare che il propulsore salga rapidamente di giri il peso dell'albero motore è stato abbassato di circa 200 grammi. Questo è stato raggiunto apportando dei fori nei pesi di equilibratura e nella ruota di trasmissione primaria al lato destro dell'albero motore.

Gioco delle valvole ottimizzato per l'utilizzo in competizione e circuito di lubrificazione adattato.

Un elemento fondamentale nella costruzione di un motore da corsa è sempre la riduzione dell'attrito. Infatti, l'attrito determina infine quale parte della potenza generata dal motore raggiunge la ruota posteriore ed è dunque disponibile per l'accelerazione. Per questo motivo nel montaggio del motore della HP4 RACE è stata dedicata particolare attenzione al gioco delle valvole. Un gioco delle valvole troppo piccolo non è desiderato, perché l'obiettivo è di mantenere basso l'attrito, per cui i semicuscinetti radenti di banco e delle bielle vengono selezionati osservando valori di tolleranza particolarmente stretti, definiti appositamente per il motore della HP4 RACE.

Le modifiche apportate al sistema di lubrificazione perseguono l'obiettivo di realizzare un attrito possibilmente basso e un approvvigionamento ottimale di lubrificante. La pressione dell'olio è stata adattata con la massima precisione ai criteri che deve soddisfare il propulsore durante una competizione e al tipo d'olio motore utilizzato Shell Advantec Ultimate 0W40.

Un'ulteriore ottimizzazione dell'approvvigionamento d'olio lo assicura la coppa dell'olio in alluminio, fresata dal pieno, anodizzata nera e montata al lato destro. La coppa dell'olio, adattata nella sua geometria ai condotti dell'impianto di scarico, non provvede solo alla massima sicurezza di approvvigionamento possibile al lato di aspirazione della pompa dell'olio, ma dispone anche di una valvola di regolazione della pressione dell'olio.

Sia il radiatore ad acqua che ad olio sono identici ai componenti di serie della RR. Come sempre nella competizione, si è rinunciato al ventilatore. Mentre nel radiatore di serie la pressione è di 1,2 bar, il sistema di raffreddamento della nuova HP4 RACE lavora fino alla pressione di 1,8 bar. La conseguenza è l'aumento del punto di ebollizione del liquido di raffreddamento a un valore decisamente superiore ai 100 gradi Centigradi, così da determinare un raffreddamento del motore decisamente migliorato.

Leggero impianto di scarico in titanio del tipo 4 in 2 in 1.

Nello sviluppo di un propulsore da corsa, un elemento decisivo è l'architettura dell'impianto di scarico. La HP4 RACE dispone di un impianto di scarico del tipo 4 in 2 in 1 in leggero titanio che tiene conto delle particolarità di un motore quattro cilindri in linea. Addirittura le flange del collettore sono in titanio. Questa è la migliore soluzione per realizzare una coppia elevata nel campo di regime medio e una performance di punta in combinazione con un peso leggero. La marmitta avvolta in una mascherina di carbonio e adattata a livello di contropressione dei gas di scarico è un altro elemento dell'architettura a peso ottimizzato.

Cambio da corsa HP a sei marce del tipo “close-ratio” a rapporti ottimizzati e varie trasmissioni secondarie per marcare i migliori tempi sul giro.

Sul circuito i migliori tempi si realizzano solo quando i rapporti di trasmissione del cambio, e così i rapporti finali di trasmissione, sono tarati perfettamente alle condizioni locali. Per questo motivo le coppie di marce del cambio a sei rapporti della nuova HP4 RACE sono stati calcolate tutte ex novo, ad eccezione della terza.

Le motociclette omologate per la guida stradale di tutti i giorni devono accettare dei compromessi soprattutto nei rapporti di trasmissione. Per questo motivo esse sono dotate di una prima corta, per la guida città e per le partenze in salita, e di un'ampia spaziatura dei rapporti successivi.

Il cambio a sei rapporti della nuova HP4 RACE, che si basa su quello della RR, è configurato completamente per la guida sul circuito. La prima e la seconda presentano una spaziatura maggiore, mentre i rapporti dalla quarta alla sesta sono più corti. Mantenendo invariata la trasmissione primaria, ciò significa che i passaggi tra le singole marce sono più brevi, così da favorire una performance ottimale sul circuito e la migliore accelerazione possibile. Inoltre, per adattare la trasmissione secondaria ai differenti fondi, la HP4 RACE offre la possibilità di scegliere tra diversi pignoni e corone della catena.

Rapporto	HP4 RACE			S 1000 RR		
1	18	43	2.38889	17	45	2.64706
2	22	44	2.00000	22	46	2.09091
3	22	38	1.72727	22	38	1.72727
4	22	34	1.54545	24	36	1.50000
5	25	35	1.40000	25	34	1.36000
6	24	31	1.29167	23	29	1.26087
Primaria	46	76	1.65217	46	76	1.65217

Schema di cambio rovesciato e Cambio elettro assistito HP Pro per salite e scalate di marcia perfette senza frizione.

Già nella dotazione di serie la nuova HP4 RACE tiene conto della richiesta di numerosi piloti di disporre di un cosiddetto schema di cambio rovesciato, con la prima in alto e la seconda alla sesta in basso.

Il cambio elettro assistito HP Pro adattato appositamente alla HP4 RACE consente di salire di marcia senza attivare la frizione, offrendo così l'accelerazione ottimale quasi senza interrompere la forza di trazione. Grazie alla funzione di doppietta, il sistema permette di scalare la marcia nei campi di carico e di regime importanti per la guida, senza attivare la frizione o la farfalla. Sul circuito si possono eseguire delle cambiate estremamente veloci, riducendo al minimo l'uso della frizione e realizzando così i migliori tempi sul giro possibili.

Nella guida impegnata sul circuito le scalate di marcia senza frizione assicurano al pilota grossi vantaggi. La mano sinistra resta ferma sul manubrio, perché non deve attivare la frizione. Inoltre, vengono ridotti sensibilmente gli influssi del cambio di carico sulla ruota posteriore e la moto mantiene la traiettoria con maggiore precisione.

Rodaggio e misurazione della potenza sul banco di prova per l'utilizzo immediato sul circuito e top-performance.

Alla fine dell'assemblaggio a carattere manifatturiero di ogni propulsore HP4 RACE, dotato all'esterno di viti in titanio, è previsto il rodaggio sul banco di prova motore, per consentire successivamente al cliente di guidarla immediatamente sul circuito.

Inoltre viene misurata la potenza. Il motore viene misurato sul banco di prova, così da assicurare la potenza motore di 158 kW (215 CV). Alla fine del rodaggio vengono controllati nuovamente e, qualora necessario aggiustati, i giochi di apertura delle valvole. Prima di integrare il propulsore nel telaio della HP4 RACE, viene sostituito nuovamente l'olio e poi il motore viene piombato.

3. Telaio e ciclistica.



“Introducendo il telaio in carbonio della HP4 RACE prodotto industrialmente inauguriamo un capitolo completamente nuovo nella costruzione della ciclistica delle motociclette. Infatti, per la prima volta le migliori proprietà tecniche possibili vengono completate da una produzione di qualità costante a costi ragionevoli.

Christian Gonschor

Responsabile progetto HP4 RACE

La ciclistica della nuova HP4 RACE: affascinante tecnica delle corse al livello di moto da corsa ufficiali e, grazie all’innovativa tecnologia del carbonio, addirittura a un livello superiore.

La HP4 RACE è stata configurata per la competizione: ciò non si riflette solo nella tecnica di propulsione, disegnata per mettere a disposizione la massima performance. La straordinaria dinamica di guida della nuova HP4 RACE è dovuta in gran parte anche alla tecnica applicata alla ciclistica.

Anche questa volta BMW Motorrad, che già in passato ha rivestito ripetutamente il ruolo d’innovatore tecnico in numerosi settori, introducendo per esempio il Race ABS, il cambio elettro assistito Pro, Dynamic Traction Control DTC oppure Dynamic Damper Control DDC, percorre con la HP4 RACE una strada nuova. Come primo costruttore di motociclette del mondo BMW Motorrad offre con la HP4 RACE un telaio interamente in carbonio, realizzato con il processo RTM (Resin Transfer Moulding) nell’ambito di una produzione industriale di piccola serie, composta da 750 esemplari, rendendo accessibile così a tutti questa innovativa tecnologia.

Il lavoro ingegneristico investito da BMW Motorrad nella nuova HP4 RACE, in particolare nel tema ingegneria dei materiali leggeri, non si limita però al telaio in carbonio. Anche le ruote anteriore e posteriore sono state realizzate nel materiale leggero e altamente resistente. A ciò si aggiungono le sospensioni di altissima qualità del produttore svedese Öhlins, utilizzate in questa forma solo nel Campionato mondiale Superbike e in MotoGP.

BMW Group come precursore della produzione industriale di componenti in carbonio.

Introducendo il carbonio, nel 2013 BMW Group aveva inaugurato un’era

nuova nella costruzione automobilistica. Con l'avvio della produzione di serie della BMW i3 e dell'automobile sportiva ibrida plug-in BMW i8, l'azienda ha messo su strada le prime vetture premium del mondo ideate sin dall'inizio per questa forma di costruzione. Infatti, l'abitacolo della BMW i3 è stato realizzato interamente in carbonio, un materiale estremamente leggero e resistente, compensando così il peso supplementare della batteria necessaria per la propulsione elettrica. Anche nell'architettura della scocca della BMW Serie 7 il carbonio è stato utilizzato nell'ambito di un mix intelligente dei materiali.

Dal lancio della BMW M3 CSL nel 2003, BMW Group è la prima azienda del mondo ad avere sviluppato il processo di produzione industriale del carbonio per l'utilizzo di grande serie nella costruzione automobilistica. Il processo produttivo industrializzato è più economico, rendendo possibile la costruzione di grandi componenti in carbonio per l'assemblaggio in un'automobile.

Con la HP4 RACE la tecnologia del carbonio come materiale innovativo per la costruzione della ciclistica viene introdotta anche nel settore motociclistico.

Con la nuova HP4 RACE BMW Group rafforza il proprio ruolo nel campo dell'utilizzo industriale del carbonio, offrendo per la prima volta, nell'ambito di una piccola serie, una motocicletta con telaio in carbonio prodotto secondo il processo RTM. Questo tipo di costruzione del telaio viene realizzata esclusivamente da BMW Motorrad.

La tecnologia del carbonio varia a seconda dell'utilizzo del componente e del processo produttivo. Per esempio, il termine **“carbonview”** descrive componenti come inserti decorativi o elementi stilistici che fanno uso essenzialmente delle proprietà estetiche del carbonio. In queste applicazioni il risparmio di peso o l'aumento della resistenza sono d'importanza secondaria. I materiali utilizzati in questo ambito sono di norma fibre di carbonio e resina epossidica, che vengono trasformate attraverso il cosiddetto processo di laminatura a mano o lo stampaggio.

Il termine **“carboncore”** descrive invece i componenti in cui il carbonio viene utilizzato come materiale funzionale per alleggerire il peso e/o aumentare la resistenza del componente rispetto ad altri materiali, come l'acciaio, l'alluminio o il magnesio. Come materiali di partenza vengono utilizzati dei tessuti oppure dei pannelli non tessuti. I materiali vengono inseriti nell'utensile di produzione (forma) e successivamente viene iniettata una resina reattiva a due componenti (processo RTM: Resin Transfer Moulding).

Nella categoria **“carbondrive”** rientrano i pannelli non tessuti con fibre continue, trasformati nell'ambito del processo RTM. Gli obiettivi perseguiti

sono una relazione ottimale tra varie forme di rigidità, come alla torsione, alla flessione, rigidità trasversale e peso per i componenti decisivi per la dinamica di guida, per esempio il telaio o le ruote.

Telaio principale e secondario in carbonio per risparmiare peso, ottimizzando contemporaneamente la rigidità alla flessione, alla torsione e la rigidità trasversale.

Il nuovo telaio della nuova HP4 RACE è un telaio a doppia trave in carbonio che integra come elemento portante il motore inclinato in avanti di 32 gradi. Anche l'appendice del telaio autoportante è realizzata in carbonio ed è avvitata al telaio in quattro punti di fissaggio. Per raggiungere l'obiettivo di offrire il migliore comportamento di guida possibile e il migliore feeling al pilota, la costruzione e la forma del telaio sono state configurate in modo che esso presenti diversi livelli di rigidità, dunque un comportamento di flessione e torsione e una rigidità trasversale predefiniti. In passato, questo era uno dei principali punti deboli nella costruzione di telai in carbonio, soprattutto nella competizione, dove il cosiddetto "flex" dello chassis esercita un impatto diretto sul grip e può essere dunque decisivo.

Mentre le torsioni della ciclistica intorno all'asse verticale sono di norma indesiderate, un determinato grado di elasticità del telaio in direzione trasversale assicura una guida in curva più stabile. Questi fattori sono stati considerati essenzialmente nello sviluppo del telaio in carbonio della HP4 RACE. Per esempio, l'architettura composta da telaio e appendice posteriore, nonché dalla forcella, è stata configurata per creare un'interazione perfetta tra rigidità e flessibilità, così da offrire al pilota della HP4 RACE il livello ottimale di trazione, precisione di guida e feedback.

Telaio centrale in costruzione monoscocca dal peso di solo 7,8 chilogrammi con paratie e inserti integrati per assicurare la massima affidabilità.

Grazie al suo peso di solo 7,8 chilogrammi, il telaio in carbonio della nuova HP4 RACE vanta un peso di 4 chilogrammi inferiore al telaio in alluminio della RR del 2017. Il telaio in carbonio viene prodotto come monoscocca, dunque in un pezzo unico. In questo modo sono stati eliminati i punti deboli nevralgici, cioè le unioni incollate o a vite di singoli componenti.

Sia la costruzione del telaio in un pezzo unico che la fabbricazione industriale con il processo RTM permettono di realizzare una produzione di qualità elevata e caratteristiche fisiche costanti. Il corpo vuoto del telaio, completo di paratie nei profilati laterali, che fungono da elementi di rinforzo, offre così le premesse per un utilizzo tecnicamente ottimale del carbonio e, conseguentemente, le proprietà ideali per comportamento di guida perfetto

della nuova HP4 RACE. In combinazione con le ruote, anch'esse in carbonio, e il telaio posteriore in carbonio, esso apporta un contributo decisivo al peso leggerissimo della nuova HP4 RACE di 171 chilogrammi - in ordine di marcia con serbatoio pieno.

Una delle massime priorità nello sviluppo del telaio centrale in carbonio era anche la sua affidabilità. In questo contesto risultano decisivi le sedi metalliche dei cuscinetti e i punti di avvvitamento - i cosiddetti inserti. Nella nuova HP4 RACE sono stati integrati direttamente nel processo produttivo del carbonio, protetti da un isolamento contro fenomeni corrosivi in fibra di vetro; infine, grazie a un particolare accoppiamento di forma, viene assicurata l'indispensabile robustezza.

Ergonomia facile da adattare alle esigenze personali grazie al telaietto posteriore autoportante, regolabile in altezza e alle pedane registrabili.

Anche il telaietto posteriore della nuova HP4 RACE è realizzata in carbonio, così da ottenere anche qui un componente dal peso contenuto e un'alta rigidità. Nella produzione è stato possibile rinunciare al processo RTM, estremamente complesso. La coda è stata formata seguendo il processo classico di produzione del carbonio, con laminatura a mano. I materiali utilizzati sono del tessuto diagonale di carbonio e resina epossidica. Per assicurare il massimo livello di resistenza e stabilità termica il componente viene inoltre temprato. Il telaietto posteriore in carbonio permette di regolare l'altezza della sella in tre posizioni. Alla consegna l'altezza della sella è di 831 mm, mentre nella posizione inferiore è di 816 mm e in quella superiore di 846 mm. L'ulteriore adattamento ergonomico della HP4 RACE viene supportato dalle pedane HP fresate in alluminio, regolabili in otto posizioni differenti.

Leggere ruote in carbonio per un handling, un'accelerazione e una frenata ottimali.

La coerenza nello sviluppo della nuova HP4 RACE che persegue l'obiettivo di offrire la massima dinamica di guida, si riflette anche nelle due ruote da 17 pollici, quella anteriore dalla larghezza di 3,5 pollici e quella posteriore di 6,0. Analogamente al telaio, sono costruite come componenti "carbondrive". La loro produzione avviene però come processo d'intreccio delle fibre ("braiding"): tutta la struttura in tessuto necessaria per la ruota viene avvolta da una macchina in un pezzo unico.

Rispetto alle tradizionali ruote fucinate in lega, i cerchi in carbonio realizzati in un pezzo unico della nuova HP4 RACE sono di circa il 30 per cento più leggeri e creano delle forze giroscopiche circa del 40 per cento inferiori. Questi cali enormi si riflettono in un miglioramento radicale della maneggevolezza, in

cambi di direzione più veloci nelle chicane e, grazie alle masse in rotazione inferiori, anche in una migliore accelerazione e capacità di frenata - delle ulteriori premesse per migliorare i tempi sul giro.

Rispetto alle ruote fucinate in lega, i cerchi in carbonio della nuova HP4 RACE offrono anche dei vantaggi a livello di flessibilità e resistenza alla rottura. In una prova, una ruota fucinata è passata sopra un ostacolo dall'altezza di 70 mm alla velocità di 120 km/h: il risultato è stata la rottura e la perdita improvvisa dell'aria. La ruota in carbonio invece ha assorbito tutta l'energia nel canale del cerchione. Successivamente la ruota ha ripristinato la sua forma originale. Il pilota non deve temere dunque, in una situazione del genere, di perdere improvvisamente tutta l'aria e può procedere a velocità inferiore fino al box.

Nella nuova HP4 RACE la catena dei danni prevede che in caso di caduta il telaio e le ruote in carbonio siano gli ultimi componenti della motocicletta a non funzionare.

Pregiata forcella upside-down Öhlins-FGR 300 e pinze freno Monoblocco Brembo-GP 4 PR del Campionato mondiale Superbike.

Mentre le motociclette con omologazione stradale devono scendere sempre a compromessi nella taratura delle sospensioni, le moto da corsa purosangue seguono dei principi severi per essere molto veloci. Per questo motivo nella nuova HP4 RACE viene montata una forcella Öhlins upside-down del tipo FGR 300, analoga a quella utilizzata nel Campionato mondiale Superbike. Insieme all'ammortizzatore posteriore, BMW Motorrad offre così un pacchetto di sospensioni riservato di norma quasi esclusivamente a motociclette da campionato mondiale.

Oltre a un'eccellente qualità di produzione e foderi rivestiti in nitrito di titanio, che garantiscono una scorrevolezza perfetta, la forcella Öhlins FGR 300 offre la possibilità di regolazione totale. Infatti, sono regolabili sia la fase di compressione che di estensione dell'ammortizzazione, come anche l'ammortizzazione lowspeed e highspeed. Per l'utilizzo nella nuova HP4 RACE la forcella è stata adattata a livello di rigidità della molla, degli shim utilizzati per le valvole dell'ammortizzatore e, inoltre, è stato modificato l'intero sistema idraulico. L'escursione totale della molla è di 130 mm. L'alto grado di esclusività della nuova HP4 RACE viene sottolineato da una targhetta in carbonio, fissata sulla piastra di sterzo superiore, che ne indica il numero di produzione da 1 a 750.

Per assicurare la migliore decelerazione possibile e una resistenza estrema, nella nuova HP4 RACE sono montate pregiate pinze freno Monoblocco

Brembo del tipo GP4 PR, utilizzate di norma solo nel Campionato mondiale Superbike e, addirittura, nella MotoGP. Le pinze freno sono dotate di pistoni in titanio rivestiti in materiale che riduce l'attrito, con il corpo della pinza freno e le canne dei pistoni dei freni nichelati chimicamente, così da garantire la massima sicurezza funzionale e performance in frenata. Il diametro dei dischi freno in acciaio flottanti T-Type-Racing dallo spessore di 6,75 mm è di 320 mm. L'azionamento avviene attraverso una pompa freno Brembo Racing fresata in alluminio RSC 19 x 18. La decelerazione della ruota posteriore avviene attraverso una pinza fissa a quattro pistoni in titanio, in combinazione con un disco freno flottante da 220 mm (spessore: 4,0 mm).

Sofisticato braccio oscillante in lega leggera e sospensioni hightech Öhlins con regolazione in altezza riprese dal Campionato mondiale Superbike.

La guida della ruota posteriore avviene attraverso un braccio oscillante dalla lunghezza di 604 mm, come viene utilizzato con successo nel Campionato mondiale Superbike. Qui si è rinunciato intenzionalmente all'utilizzo del carbonio come materiale. Il braccio del Campionato di Superbike, composto da un corpo principale in alluminio fresato dal pieno, abbinato a lamiera di alluminio saldate, offre la soluzione ottimale, che ha già dimostrato la propria validità, a livello di peso, rigidità, trazione e feedback.

I compiti di sostegno e ammortizzazione vengono svolti dall'ammortizzatore Öhlins del tipo TTX 36 GP che viene controllato da un sistema di leveraggi ottimizzato per il circuito. Analogamente alla cinematica delle leve, che dispone di punti di collegamento modificati rispetto alla RR, anche il braccio viene utilizzato nel Campionato mondiale Superbike. L'ammortizzatore è regolabile sia nella fase di compressione che di estensione, come anche alle alte e basse velocità. Inoltre, è integrata una regolazione in altezza che consente un adattamento di +/- 3 mm. La rigidità della molla è di 95 Nm/min, la lunghezza della molla 317 mm. L'escursione totale sull'asse posteriore è di 120 mm. Attraverso uno spessore nel punto di appoggio superiore dell'ammortizzatore è possibile adattare ulteriormente l'altezza di +/- 2 mm.

Geometria della ciclistica con ampie possibilità di registrazione per un setup ottimale.

A seconda delle particolarità del circuito e dello stile personale di guida, le moto da competizione richiedono degli adattamenti di precisione della geometria della ciclistica; ma non tutte le motociclette dispongono di queste possibilità. Con la HP4 RACE BMW Motorrad si distingue anche in questo campo, offrendo numerose possibilità di registrazione, per l'asse anteriore che posteriore.

L'offset standard (sezione anteriore) della piastra di sterzo è di 30 mm. Con l'aiuto di inserti sono realizzabili anche dei valori di 26, 28 e 32 mm. Inoltre, è possibile regolare l'inclinazione del canotto dello sterzo da 64,5 a 66,5 gradi (RR: 66,5 gradi). I rispettivi valori di avancorsa variano tra 95 e 112 mm (valore alla consegna 102,5 mm; RR 96,5 mm). Oltre alle possibilità di regolazione nella sezione frontale, attraverso degli inserti è possibile variare in passi di 1 millimetro anche la posizione del fulcro del braccio di +/- 4 mm, così da potere adattare la HP4 RACE alle preferenze personali del pilota. La regolazione ride-height delle gare può essere attuata attraverso un braccio tirante regolabile (113 mm +/- 5 mm).

Carena leggera, sella e parafango in carbonio, serbatoio in alluminio dalla superficie spazzolata.

Nella nuova HP4 RACE il concetto della competizione e la ricerca coerente di soluzioni funzionali con materiali leggeri si riflette anche nel cosiddetto "bodywork". Una serie di componenti, come la carena dotata di agganci rapidi, la sella e il parafango della ruota anteriore sono realizzati anch'essi in carbonio ed affascinano con il loro peso leggero e l'eccellente qualità delle superfici. Nella zona della sezione superiore della carena, la superficie presenta un look in carbonio a vista, così da esaltare l'immagine nobile del materiale hightech, protetto da uno strato di vernice trasparente. L'immagine esclusiva dei materiali utilizzati viene sottolineata anche dal serbatoio del carburante spazzolato e rifinito con uno strato di vernice trasparente. Anche lo schema cromatico della nuova HP4 RACE rispetta lo stile di una moto corsa: infatti, si presenta nei tradizionali colori BMW Motorsport.

4. Impianto elettrico, elettronico ed equipaggiamenti.



“Ma con la HP4 RACE BMW Motorrad offre anche a livello di elettronica delle funzionalità che si ritrovano di norma solo nelle moto ufficiali del Campionato mondiale Superbike o in MotoGP.”

Marc Bongers

Responsabile tecnica BMW Motorrad Motorsport

La nuova HP4 RACE. Applicazione coerente della tecnica delle corse e dell'ingegneria dei materiali leggeri anche nell'impianto elettrico ed elettronico.

Considerata la potenza di circa 200 CV, già le supersportive con omologazione stradale come la RR sono impensabili senza i sistemi di assistenza elettronici, come Dynamic Traction Control DTC. Questo principio vale ancora di più per le moto da competizione purosangue, come la nuova BMW HP4 RACE, equipaggiata con un ampio pacchetto di sistemi elettronici di regolazione e di assistenza e con un impianto elettrico di bordo sviluppato appositamente per le corse. Rispetto alla motocicletta di serie RR, per l'uso nelle corse quest'ultimo è stato ridotto all'essenziale. In combinazione con una batteria agli ioni di litio più leggera dalla capacità di 5 Ah, è stato possibile risparmiare del peso anche in questo ambito.

Unità di comando sicure e robuste come nel Campionato mondiale Superbike.

I comandi sterzo della nuova HP4 RACE sono quelli utilizzati nelle dure gare del Campionato mondiale Superbike. A destra si trovano il pulsante kill-switch (rosso), il pulsante per le modalità di guida (blu) e il Pit-Lane-Limiter / pulsante di avviamento (nero). A sinistra sono stati montati il pulsante blu per selezionare Dynamic Traction Control DTC ed Engine Brake (EBR; effetto freno motore regolabile). Attraverso un pulsante rosso o rispettivamente verde è possibile regolare il DTC e l'EBR in base alle richieste del pilota. Il pulsante giallo sistemato a sinistra permette di sfogliare il menu.

Dynamic Traction Control DTC, Engine Brake EBR e Wheelie Control.

Per realizzare la migliore performance possibile nelle fasi di accelerazione la nuova HP4 RACE dispone di Dynamic Traction Control DTC con un campo di regolazione da -7 a +7. Il sistema ottiene le informazioni dalla piattaforma

inerziale. Attraverso le differenti modalità di guida (Wet, Intermediate, Dry1, Dry2) il sistema non consente solo di adattare la trazione della ruota posteriore a condizioni di fondo asciutto o bagnato, con livello di grip elevato o basso. Inoltre, esso offre - analogamente al Wheelie Control - di adattare gli interventi in base al rapporto inserito, per esempio un intervento di regolazione per le marce 1., 2. e 3. ma senza intervento in 4., 5. e 6. La regolazione avviene attraverso tagli di accensione e differenti schemi di disattivazione di cilindri, in base alle condizioni di slittamento. Per ogni modalità di guida è consentito il massimo slittamento ammissibile in combinazione con la velocità e l'inclinazione.

Un'ulteriore premessa fondamentale per realizzare dei tempi sul giro di alta classe è il freno motore EBR, regolabile sempre nel campo da -7 a +7. Mentre dal punto di vista della dinamica di guida Dynamic Traction Control svolge una funzione di supporto del pilota nella fase di accelerazione, EBR, anch'esso tarabile in base alla marcia sezionata, offre un'assistenza nelle manovre di decelerazione, per esempio in frenata oppure al momento di chiusura della manopola del gas. La nuova HP4 RACE consente di selezionare la coppia frenante del motore che agisce sulla ruota posteriore (coppia di trascinamento) in base alla richiesta del pilota e alle particolarità del fondo stradale, così da rendere possibili delle manovre di decelerazione e di frenata ancora più precise.

Anche Wheelie Control può venire modificato in base al rapporto selezionato ed è regolabile dai livelli 1 a 5 e contribuisce a sopprimere l'improvviso sollevamento della ruota anteriore durante l'accelerazione, difficilmente controllabile dal pilota. Questo si traduce in una serie di vantaggi nelle fasi di accelerazione, soprattutto in partenza, nelle marce inferiori dalla prima alla terza.

Launch Control per partenze perfette.

Con il Launch Control la nuova HP4 RACE offre un sistema di assistenza per una partenza da corsa perfetta. Launch Control è attivo non appena inserita la prima. Dal punto di vista tecnico, Launch Control limita la coppia del motore in modo che al momento di scattare in prima la ruota posteriore dispone della massima coppia trasmettibile. Quando il pilota passa alla seconda, la coppia del motore viene corretta in base alla variazione del rapporto di trasmissione, così che anche in questa fase viene trasmessa alla ruota posteriore la massima coppia motrice possibile.

Pit-Lane-Limiter per la velocità giusta nella corsia dei box.

Il pilota della HP4 RACE dispone anche di un dispositivo che limita la velocità quando si avvicina alla corsia dei box. Il Pit-Lane-Limiter è disponibile in prima

marcia e per attivarlo deve venire premuto solo il pulsante di avviamento (nero). Una volta attivato, il pilota può aprire al massimo la manopola del gas, ma il motore viene limitato dal numero di giri previamente programmato, così che non viene superata la velocità prevista. Quando viene montata una trasmissione secondaria più corta o più lunga, il pilota può aumentare o ridurre il numero di giri del motore, in modo di raggiungere i 60 km/h.

Dashboard 2D multifunzione con numerose informazioni.

Anche la strumentazione 2D segue con coerenza la configurazione da corsa della nuova HP4 RACE. Per la sosta al box o la fase di riscaldamento è dotata di una cosiddetta pagina per il meccanico. Qui vengono visualizzati i valori di pressione dell'olio e della benzina, inoltre la temperatura dell'olio e dell'acqua di raffreddamento. La pagina del meccanico è disponibile solo al regime minimo. Quando viene inserita la prima, il display passa automaticamente alla pagina per il pilota. Oltre a visualizzare il numero di giri, la modalità di guida selezionata, le impostazioni di DTC ed EBR, il display offre numerose altre informazioni, per esempio:

pagina per il pilota:

- tempo sul giro (lap time)
- delta tempo sul giro (lap time gap)
- migliore lap time
- impostazione DTC
- impostazione EBR
- impostazione map
- temperatura dell'acqua (tw - temperature water)

pagina del meccanico:

- pressione freno anteriore (bf - brake front; se il sensore è montato)
- pressione freno posteriore (br - brake rear; se il sensore è montato)
- sospensione anteriore (sf - suspension front; se il sensore è montato)
- sospensione posteriore (sr - suspension rear; se il sensore è montato)
- tensione (Ub)
- km totali
- posizione manopola del gas (tpd - throttle position demand)
- farfalla (tp - throttle position)
- velocità ruota anteriore (vf - velocity front)
- velocità ruota posteriore (vr - velocity rear)
- inclinazione (la - lean angle)
- temperatura dell'acqua (tw - temperature water)

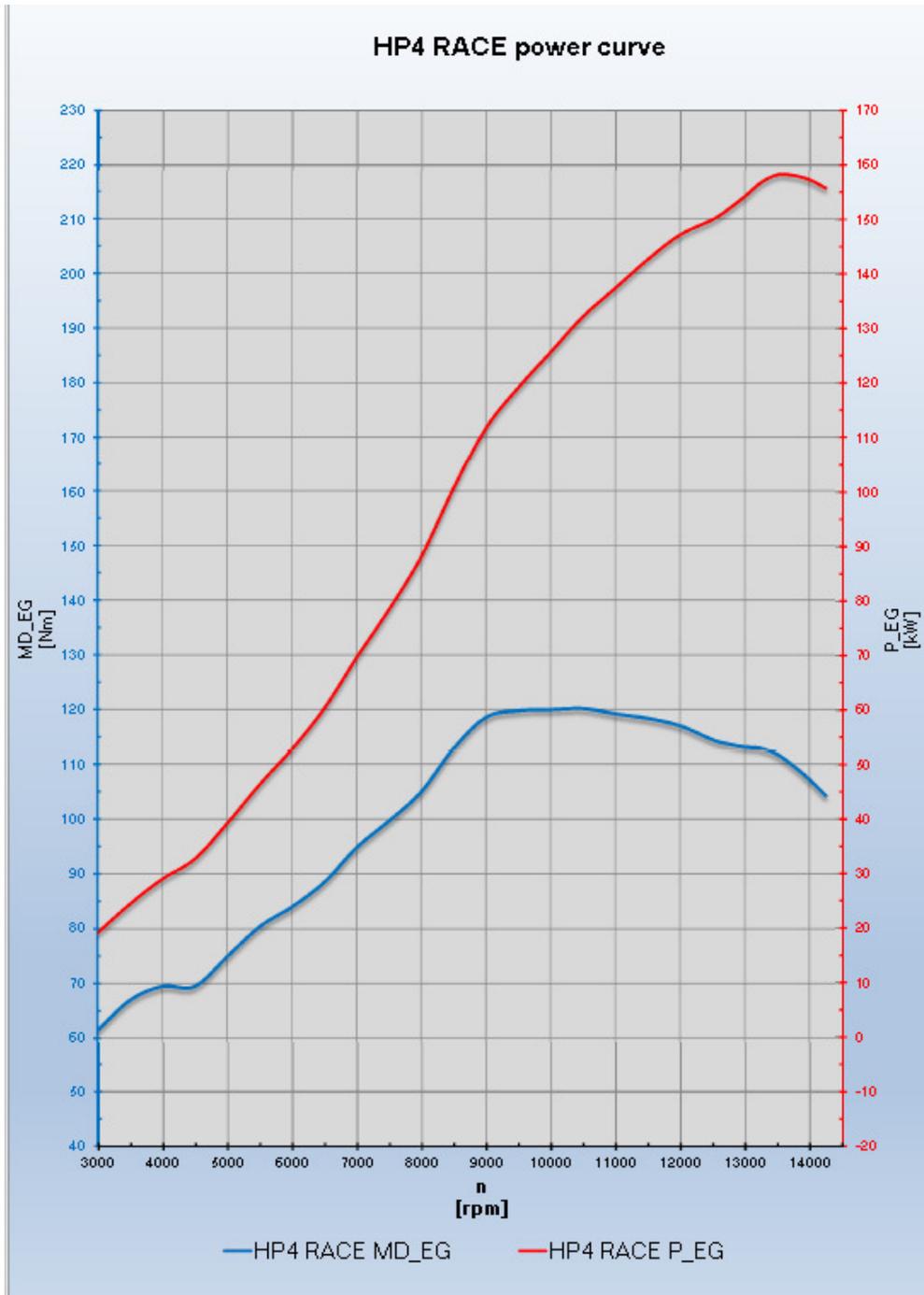
Il sistema 2D data recording offre per esempio la possibilità di registrare i lap time attraverso il GPS. Inoltre, è predisposto per l'utilizzo di sensori supplementari, per esempio per le sospensioni e la pressione dei freni.

Equipaggiamento per l'adattamento del setup per la guida sul circuito.

Per una configurazione ottimale della HP4 RACE per la guida sul circuito la dotazione comprende i seguenti componenti speciali:

- inserti per le piastre di sterzo per la regolazione dell'offset (26 mm, 28 mm, 32 mm). Stato alla consegna: 30 mm.
- Inserti per il canotto sterzo per la regolazione dell'inclinazione del canotto dello sterzo (+/- 0,5°, +/- 1°). Stato alla consegna: 0°.
- Inserti per il telaio per la regolazione del fulcro del braccio (+- 4 mm, +3 mm, + - 2 mm, + - 1,0 mm). Stato alla consegna: - 3 mm.
- Pignone da 15 e 17 denti. Stato alla consegna: 16.
- Anelli della catena da 41, 42, 44 e 45 denti. Stato alla consegna: 43.

5. Coppia e potenza motore.



6. Dati tecnici.



HP4 RACE.		
Motore		
Cilindrata	cm ³	999
Alesaggio/corsa	mm	80/49,7
Potenza	kW/CV	158/215
a giri	g/min	13900
Coppia	Nm	120
a giri	g/min	10000
Tipo	motore quattro cilindri in linea raffreddato ad acqua	
Compressione/carburante	13,7-13,9 g/min benzina senza piombo, numero ottano min. 98 (RON)	
Distribuzione	DOHC (double overhead camshaft), comando valvole attraverso leve oscillanti singole	
Valvole per cilindro	4	
Ø Aspirazione / scarico	mm	33,5/27,2
Diametro farfalla	mm	48
Impianto elettrico		
Alternatore	W	406
Batteria	V/Ah	12/5 ioni di litio, esente da manutenzione
Proiettore	W	-
Motorino di avviamento	kW/l	0,8
Trasmissione di potenza		
Frizione	multidisco antisaltellamento in bagno d'olio azionamento meccanico	
Cambio	cambio da corsa a presa continua a 6 rapporti (EVO) a denti dritti (marce 1, 2, 4, 5, 6 ottimizzate)	
Trasmissione primaria	1,652	
Rapporti	2,388	
	II	2,000
	III	1,727
	IV	1,545
	V	1,400
	VI	1,291
Trasmissione secondaria	catena	
Rapporto	2,647	
Controllo della trazione	DTC regolabile in 15 livelli	
Freno motore	EBR regolabile in 15 livelli	
Ciclistica.		
Telaio	telaio monoscocca RTM in carbonio con regolazione dell'inclinazione del canotto sterzo e del fulcro del braccio, motore come elemento portante	
Sospensione anteriore	Öhlins FGR 300, forcella WSBK, regolazione dell'ammortizzazione in fase di compressione ed estensione, regolazione del precarico molla, ammortizzatore di sterzo Öhlins SD052 regolabile, sistema di sostituzione veloce ruota anteriore con piedini della forcella girevoli a parafango della ruota anteriore montato (per la sostituzione della ruota non si devono smontare le pinze freno)	
Sospensione posteriore	Öhlins TTX 36 GP in alluminio a doppio braccio, ammortizzatore centrale, regolazione dell'ammortizzazione in fase di compressione ed espansione, regolazione del precarico della molla, articolazione del montante telescopico superiore regolabile (0/3 mm), rinvio articolazione (lunghezza del braccio tirante) regolabile, superfici di	

		appoggio della bussola distanziale della ruota al tendicatena per un montaggio semplice/a mano libera, tendicatena esterno in titanio, interno in alluminio, sedi in CFK per cavalletto di montaggio sul braccio
Escursione anteriore/posteriore	mm	130/120
Avancorsa	mm	102,5 (regolabile 95 -112)
Passo	mm	1440
Inclinazione canotto sterzo	°	65,5° (regolabile 0,0°, +-0,5°, +-1°)
Braccio tirante		113 mm (regolazione variabile +- 5mm)
Fulcro del braccio		-3 mm rispetto a K46MÜ3 (regolabile +-4 mm, +-3 mm, +-2 mm,+-1,0 mm) -> (denominazione HP4R,-2" corrisponde K46MÜ3 „-3" = standard)
Lunghezza braccio oscillante		604mm.
Offset piastra di sterzo		30 mm (regolabile 26 mm, 28 mm, 32 mm)
Ruote		ruote in carbonio incl. bussole distanziali stampate fisse per il montaggio semplificato della ruota
Misura cerchio anteriore/posteriore		3,50 x 17" / 6,00 x 17"
Pneumatico anteriore		120/70 ZR 17 Pirelli Diabolo Superbike Slick SC2
Pneumatico posteriore		200/60 ZR 17 Pirelli Diabolo Superbike Slick SC2
Freno anteriore		freno a doppio disco Brembo Racing, dischi freno racing T-float, diametro 320 x 6,75 mm, Monoblocco a 4 pistoni WSBK pinza fissa GP4-PR con pistoni in titanio, pompa freno a mano Brembo Racing RCS19x18 incl. leva del freno Brembo Racing regolabile, leva frizione Brembo Racing (senza pulsante frizione)
Freno posteriore		freno monodisco Brembo Racing, 4 pistoni, WSBK pinza fissa con pistoni in titanio, diametro disco freno 220 x 4,0 mm
Impianto pedane		impianto pedane rigido in alluminio fresato, regolabile in 8 posizioni

Dimensioni / pesi

Altezza della sella a vuoto		816 mm (posizione più bassa), 831 mm (stato alla consegna), 846 mm (posizione più alta)
Capacità utile del serbatoio		17,5 l
di cui riserva		ca. 4 l
Peso a secco		146 kg/km*.
Massa a vuoto, in ordine di marcia, serbatoio pieno ¹⁾		171.4 kg/km*.

Equipaggiamenti (estratto)

Equipaggiamento di serie	BMW Motorrad Race DTC (Dynamic Traction Control) +/-7; EBR (Engine Brake-Regelung) +/-7, 4 modalità di guida (WET, INT, Dry1, Dry2), 2D datarecording/sticklogger/laptiming/GPS, strumentazione 2D, predisposizione 2D datarecording per sensori escursione / sensori pressione freni, Pit-Lane-Limiter, Launch Control, pedane regolabili (8 posizioni), manubrio regolabile (frecce), piastra sterzo con regolazione dell'offset (variabile con pacchetto), regolazione sella, regolazione inclinazione canotto sterzo (variabile con pacchetto allegato), regolazione fulcro del braccio (variabile con pacchetto allegato), Assistente di cambio marcia HP4 Race (Up/ Down), allo stato di consegna schema di cambio già rovesciato, unità button WSBK, HP Race Brake lever guard, trasmissione secondaria variabile con pacchetto allegato (pignone 15, 16, 17 / corona catena 41, 42, 43, 44, 45)
--------------------------	---

Le misure principali sono riferite alla posizione a vuoto DIN

¹⁾ in base alla direttiva 93/93/CEE con tutti i liquidi di esercizio, con carburante almeno al 90% del volume del serbatoio