

DEVA RD

WHITEPAPER



BRIEF DI PROGETTO

Lo sviluppo delle Deva RD nasce da un'analisi approfondita dello stato dell'arte delle ruote di alta gamma Miche. Il punto di partenza è stato subito chiaro: valorizzare appieno gli strumenti, l'esperienza ingegneristica e il know-how accumulato in oltre trent'anni di produzione specializzata per creare una ruota capace di superare gli standard attuali più alti in termini di prestazioni, efficienza e affidabilità.

L'obiettivo non era semplicemente evolutivo, ma ambiziosamente rivoluzionario: realizzare la ruota più performante mai prodotta da Miche.

Il nome "Deva" – un termine antico che indica un essere di luce – è stato scelto proprio per rappresentare la ricerca di equilibrio che ha guidato il progetto: forme essenziali, materiali avanzati e un sistema che risponde in modo naturale al gesto del ciclista. Questa idea concettuale non è un elemento decorativo, ma una sintesi del nostro approccio all'integrazione tra struttura, aerodinamica e sensazione d'uso.

LA FORMULA MICHE

Nel corso dello sviluppo abbiamo seguito il nostro processo interno, che applichiamo in modo sistematico a tutti i progetti. Si basa su un insieme di misurazioni meticolose, simulazioni e verifiche ripetute, in cui analizziamo e valutiamo una grande quantità di dati, compresi quelli aerodinamici ottenuti tramite modelli CFD e validazioni in galleria del vento, integrandoli progressivamente fino a raggiungere la soluzione più efficace.

Nel caso delle Deva RD, questo metodo ci ha portati a lavorare con particolare attenzione sulle linee aerodinamiche e la risposta dei materiali. L'obiettivo era ridurre le resistenze, migliorare l'efficienza aerodinamica, la scorrevolezza, il rapporto rigidità/peso e l'affidabilità complessiva del prodotto.

IL PROCESSO DI SVILUPPO

Il fulcro del progetto è rappresentato dai raggi in carbonio, una soluzione che abbiamo adottato per la prima volta in un prodotto destinato a un utilizzo professionale. La ricerca della soluzione ottimale ha richiesto un lavoro approfondito sulle fibre, sull'integrazione dei raggi con il mozzo e sul comportamento sotto carico.

In questa fase il contributo del Groupama FDJ – Cycling Team è stato decisivo: i test sui prototipi iniziali hanno evidenziato rapidamente gli aspetti da ottimizzare, orientando da subito il progetto nella direzione corretta.

Parallelamente, il cerchio ha costituito la sfida aerodinamica principale. L'obiettivo era ottenere un profilo capace di ridurre al minimo il drag e di integrarsi in modo coerente con il copertone. Le varie sezioni sviluppate sono state confrontate tramite simulazioni e prove sperimentali, fino a definire una geometria equilibrata in termini di efficienza e stabilità. L'intero sviluppo ha richiesto oltre un anno e mezzo tra modellazione, prototipazione e test su strada e in laboratorio.

I PRIMI PASSI DEL PROGETTO

Abbiamo avviato il progetto con una serie strutturata di test in galleria del vento, confrontando i principali top competitor di settore insieme alle nostre Kleos RD 50. L'obiettivo era definire un benchmark aerodinamico per una ruota con profilo da 50 mm, un'altezza che rappresenta lo standard più diffuso sia tra i professionisti sia tra gli amatori, e quindi il punto di riferimento naturale per un nuovo set di ruote ad alte prestazioni.

Durante questa fase preliminare abbiamo analizzato anche le prime due sezioni di raggio in carbonio, studiandone la resa aerodinamica e la rigidità. Le prove in galleria del vento ci hanno fornito dati precisi sul comportamento dei diversi sistemi ruota-pneumatico testati ai diversi angoli di incidenza del flusso d'aria, permettendoci di valutare le differenze tra i vari profili.

Questi risultati iniziali sono stati fondamentali: hanno definito il perimetro tecnico entro cui sviluppare la nuova ruota e hanno orientato le scelte progettuali successive, sia per la forma del cerchio sia per la configurazione del raggio, ponendo le basi per le iterazioni dei passaggi successivi.

NEL DETTAGLIO, I RAGGI

Nell'ottica di ottimizzare ogni componente della ruota, durante la prima sessione in galleria del vento sono stati testati individualmente diversi raggi, così da garantire che il prodotto finale potesse offrire le migliori prestazioni possibili in ogni suo elemento.

Sono state quindi valutate due tipologie di raggi con sezioni trasversali differenti, entrambe in grado di assicurare la stessa rigidità una volta assemblata la ruota completa.

Per isolare accuratamente i risultati e verificare che il contributo aerodinamico provenisse esclusivamente dai raggi, sono state montate due ruote identiche, utilizzando gli stessi cerchi e gli stessi mozzi. In questo modo è stato possibile individuare con precisione quale dei due modelli di raggio offrisse le performance migliori nei test in galleria del vento. Inoltre, per incrementare ulteriormente l'aerodinamica complessiva, sono stati adottati nipples a scomparsa all'interno del cerchio, che permettono di ridurre le turbolenze nella zona di ingresso del profilo.

Infine, per ottenere il miglior equilibrio possibile in termini di guidabilità, il numero totale di raggi è stato ridotto da 24+24 a 21+21 rispetto al modello Kleos RD, raggiungendo così il compromesso ideale tra rigidità, reattività e stabilità. Il risultato è una ruota di altissimo livello, ma al tempo stesso accessibile a tutti.

II MOZZO

Il mozzo della DEVA RD è interamente progettato e prodotto in Italia, presso lo stabilimento Miche di San Vendemiano, utilizzando processi di lavorazione ad alta precisione.

La configurazione della forma delle flange è stata definita a partire dalle specifiche geometriche del raggio: il corpo mozzo è stato modellato per garantire un'interfaccia ottimale con la sezione e il profilo dei raggi impiegati, massimizzando resistenza meccanica e coerenza aerodinamica.

Il corpo del mozzo è realizzato in Ergal 7075 T6.

Sulla ruota anteriore è stato incrementato l'angolo di campanatura al fine di aumentare la rigidità laterale complessiva, con beneficio diretto su reattività e precisione direzionale.

Nel mozzo posteriore è stata adottata una combinazione strutturale di Ergal con portacricchetti in titanio per ottimizzare il rapporto peso/rigidità. Per le versioni compatibili Shimano è stato sviluppato uno specifico corpo ruota libera alleggerito, progettato per migliorare ulteriormente l'efficienza del sistema.

Sul mozzo posteriore è integrato l'Aeroblade di Miche, realizzato tramite stampa 3D in resina caricata carbonio. In questa evoluzione, oltre alla funzione di protezione da contaminanti, l'elemento assicura il corretto posizionamento e contenimento dei raggi, contribuendo alla stabilità geometrica dell'insieme.

I mozzi e il corpo ruota libera sono equipaggiati con cuscinetti CeramicSpeed, per un totale di sei unità, selezionati per garantire massima scorrevolezza, ridotta resistenza al rotolamento e incremento dell'affidabilità operativa.

Il mozzo posteriore è dotato di registrazione micrometrica, che permette di ottimizzare il precarico dei cuscinetti su ogni ruota ed ottenere il livello di scorrevolezza ideale in qualsiasi condizione d'uso.

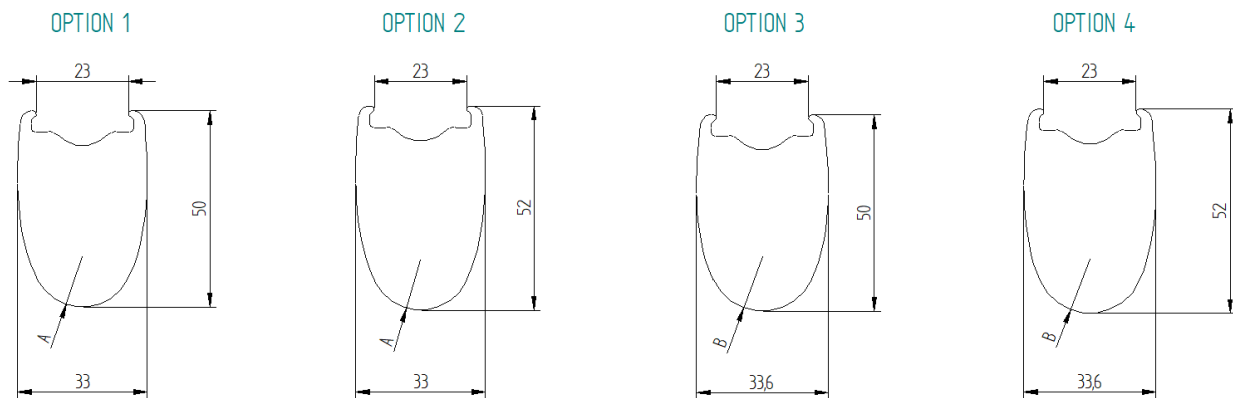
LO SVILUPPO DEL CERCHIO

Abbiamo eseguito una scansione tridimensionale del copertone da 28 mm montato su un cerchio con canale interno da 23 mm - predefinito come il canale da utilizzare per questo progetto - e dotato di hook, una feature imprescindibile nella filosofia Miche per i cerchi ad utilizzo stradale. L'obiettivo era quello di analizzare con precisione la forma reale assunta dal copertone una volta tallonato e portato alla pressione di utilizzo di riferimento utilizzata per il progetto in funzione della larghezza del canale, informazione indispensabile per progettare un cerchio che si integrasse in modo ottimale con il copertone, creando un'interfaccia in grado di ridurre al minimo la resistenza causata dall'aria

Sulla base dei dati raccolti abbiamo sviluppato quattro diverse geometrie preliminari del cerchio, ciascuna ottenuta utilizzando profili aerodinamici NACA, adattati alle specifiche esigenze di una ruota da strada moderna. Ogni sezione è stata modellata tenendo conto dell'interazione tra cerchio e pneumatico, del comportamento del flusso d'aria ai diversi angoli di imbardata e della necessità di mantenere un flusso il più attaccato possibile al profilo del sistema copertone-cerchio.

Con queste quattro proposte iniziali, l'intento è stato quello di indagare l'influenza di:

- Diversi NACA
- Altezza del profilo
- Larghezza del profilo
- Curvatura del bordo d'ingresso
- Posizione del punto di massima larghezza



Queste quattro varianti hanno costituito il primo nucleo di studio per individuare il profilo con il miglior potenziale in termini di efficienza aerodinamica, stabilità e continuità del flusso aria-pneumatico.

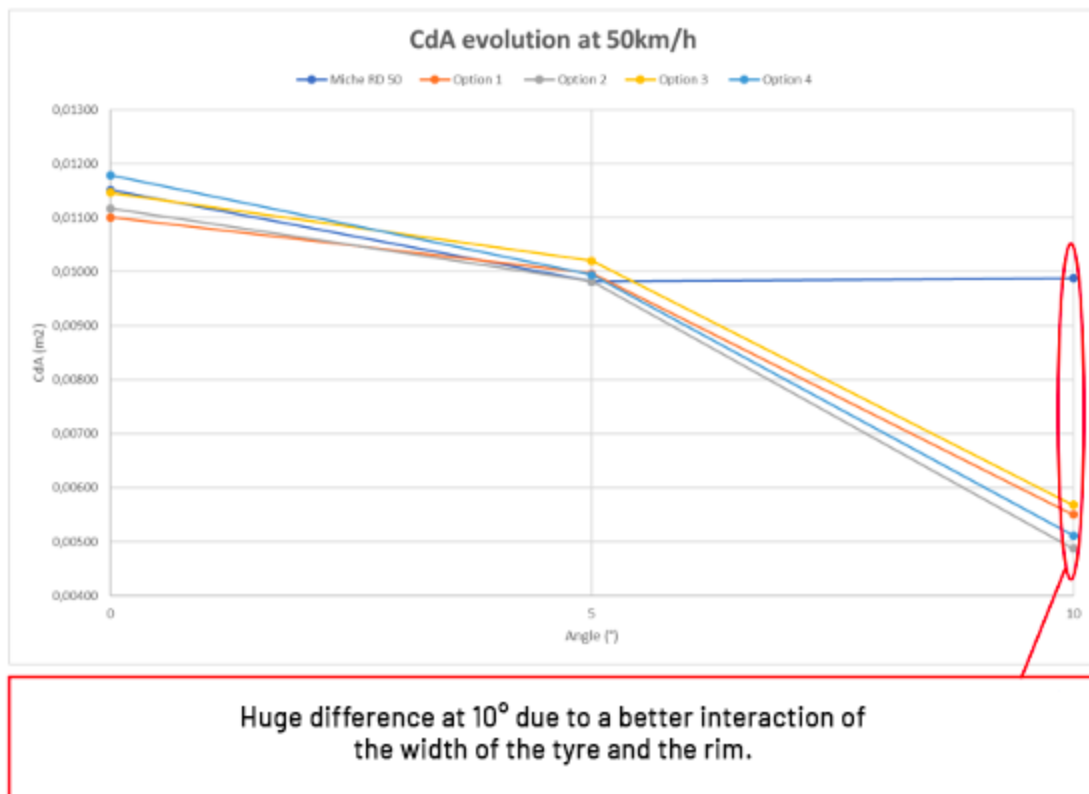
TEST CFD, ANALISI AERODINAMICA INCROCIATA

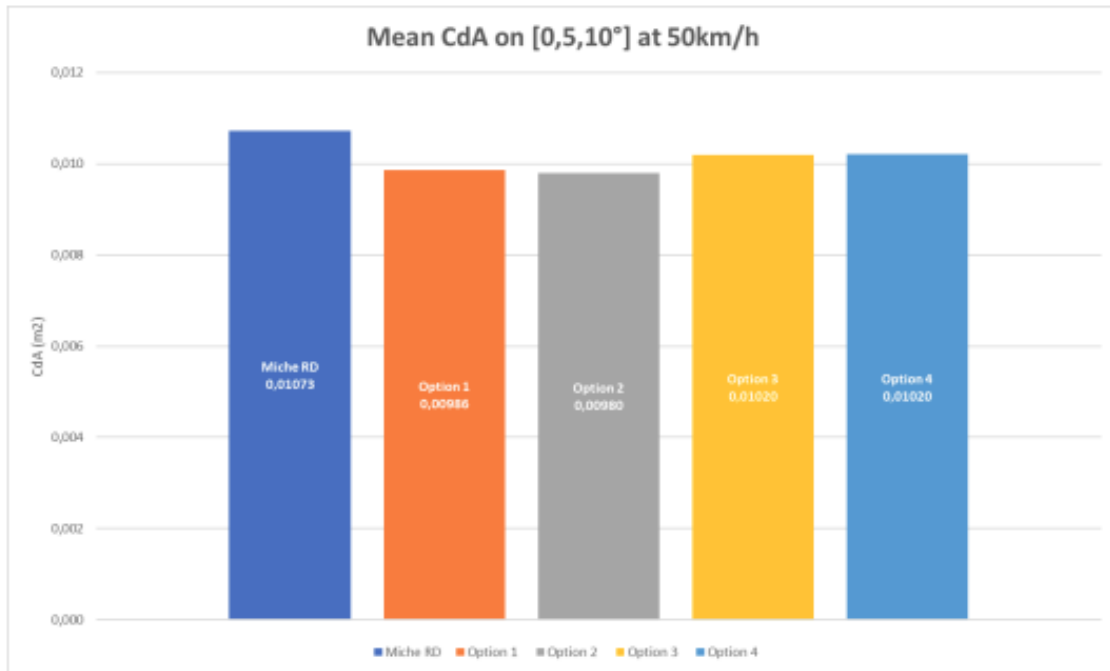
In questa fase è diventato centrale il contributo congiunto tra Miche e il Groupama-FDJ Cycling Team, con cui è stata avviata una collaborazione a inizio 2025. Grazie allo scambio continuo tra le due realtà, il Tech Centre del team e i loro ingegneri hanno collaborato con Miche nell'esecuzione delle simulazioni CFD sul modello completo della ruota, integrando procedure e strumenti già utilizzati per le analisi destinate al World Tour e adattandoli alle esigenze del progetto.

Le simulazioni sono state confrontate con i dati raccolti nella prima fase del progetto all'interno della galleria del vento GST-Windkanal, sito di riferimento nella bike industry e punto di supporto tecnico per diverse squadre e atleti del World Tour. Questa correlazione tra CFD e misurazioni reali ci ha permesso di verificare la coerenza dei modelli numerici in uso dal Groupama - FDJ Cycling Team, identificare eventuali scostamenti e affinare ulteriormente le ipotesi progettuali.

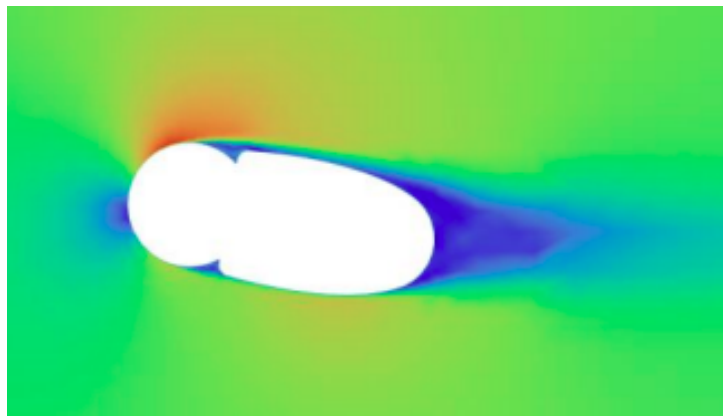
Parallelamente, l'analisi congiunta dei risultati ha permesso di selezionare in modo oggettivo i due profili di cerchio più performanti tra i quattro sviluppati nella fase precedente. Le sezioni che mostravano il miglior equilibrio tra efficienza aerodinamica, stabilità con vento laterale e continuità del flusso sono state quindi portate avanti per le iterazioni successive, mentre le soluzioni meno efficaci sono state scartate.

Questa fase ha consolidato la base tecnica del progetto, garantendo un allineamento tra simulazioni, test fisici e riscontri provenienti dall'uso reale, che ha consentito di velocizzare e snellire il lavoro delle fasi successive.





Dai primi risultati preliminari, le analisi CFD indicano che tutti i design erano migliorativi rispetto al cerchio di Kleos RD 50, con l'opzione 2 avente il minor Cd*A e per cui è previsto un miglioramento dell'8,6% a 50 Km/h.



Questo risultato è stato possibile grazie ad una miglior integrazione tra copertura e cerchio, che abbinata al profilo NACA del cerchio garantisce una miglior aderenza del flusso d'aria anche ad elevati angoli d'incidenza del flusso. Tutto ciò portando ad una riduzione del Drag complessivo.

I MATERIALI

Per ridurre il peso in ogni dettaglio, la scelta dei materiali impiegati nell'assemblaggio del prodotto finale è stata guidata dall'obiettivo di massimizzare la resa specifica di ogni singolo componente della ruota.

I raggi in fibra di carbonio sono stati accoppiati a metal parts – testa e filetto del raggio – realizzate in titanio. Rispetto alle più comuni metal parts in acciaio, questa soluzione ha permesso un risparmio di 0,5 g per singolo raggio, pari a 21 g per la coppia di ruote, che presentano una configurazione 21+21 raggi anteriore + posteriore.

Il cerchio è realizzato con un layup di fibre di carbonio a composizione mista T700 / T800 / T1000, selezionate per ottenere l'equilibrio ottimale tra resistenza meccanica, rigidità, leggerezza e capacità di assorbire gli impatti. Questa stratificazione avanzata migliora il comportamento strutturale del cerchio e ne incrementa l'affidabilità nell'utilizzo.

DAL MODELLO AL PROTOTIPO: VALIDAZIONE IN GALLERIA DEL VENTO

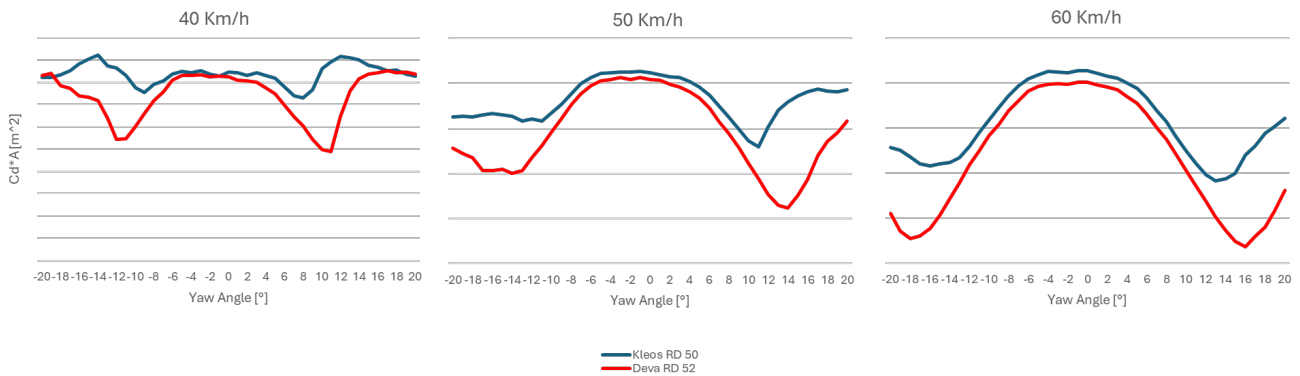
Dai profili ritenuti più promettenti dal test CFD abbiamo realizzato un prototipo di cerchio ricavato dal pieno, lavorato in CNC a partire da un blocco di alluminio. Questo ci ha permesso di ottenere un modello estremamente accurato, adatto a essere portato in pressione con il copertone alle condizioni reali d'uso (5 bar). L'obiettivo era verificare in modo diretto l'integrazione tra cerchio e pneumatico, confrontando la geometria ottenuta con quanto previsto nelle fasi di design e modellazione.

I due prototipi così realizzati sono stati successivamente assemblati con mozzo e raggi per ottenere un set completo e funzionale da sottoporre a un test reale in galleria del vento. Questa fase era fondamentale per validare congiuntamente il lavoro svolto: mettere a confronto i risultati delle simulazioni CFD sviluppate insieme dagli ingegneri Miche e dal Tech Centre del Groupama – FDJ Cycling Team con le misurazioni fisiche in condizioni controllate.

VALIDAZIONE DEL PROTOTIPO FINALE

Siamo tornati in galleria del vento con il profilo definitivo in carbonio, assemblato con mozzo e raggi definitivi, per validare il comportamento del prodotto finale in una configurazione completamente rappresentativa dell'uso reale. In questa sessione abbiamo effettuato test comparativi anche sulla nuova Filante SLR ID2, così da analizzare in modo più accurato il comportamento aerodinamico del sistema ruota-bicicletta e ottenere dati utili anche per l'applicazione in ambito professionistico.

Il confronto diretto con il setup precedentemente utilizzato dal Groupama-FDJ Cycling Team ci ha permesso di quantificare con precisione il miglioramento ottenuto introducendo il nuovo set Deva RD. Le misurazioni, ripetute in differenti condizioni di vento laterale, hanno mostrato come il profilo selezionato offra una riduzione costante della resistenza aerodinamica a tutti gli angoli da -20° a $+20^\circ$ e una maggiore stabilità del flusso rispetto alle soluzioni adottate in precedenza.



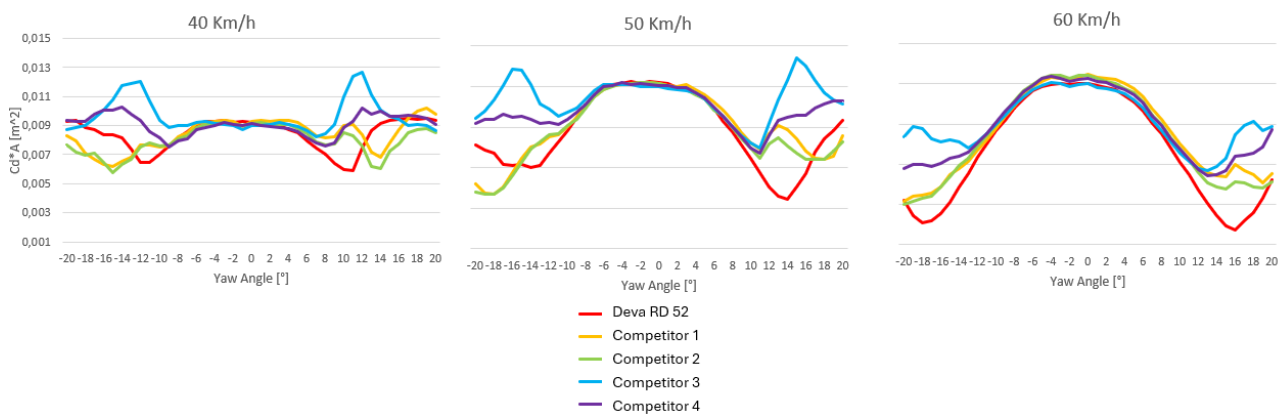
Le percentuali di riduzione del Cd*A rispetto a Kleos RD 50 ponderate su tutti gli angoli di incidenza del vento misurati per dare più peso agli angoli piccoli (più riscontrabili nella realtà) e meno peso a quelli più grandi, sono le seguenti:

- A 40 Km/h: -8,6%
- A 50 Km/h: -9,3% (in linea con l' 8,6% previsto da analisi CFD)
- A 60 Km/h: -10,9%

Che tradotte in watt, per la sola ruota anteriore e copertura testate singolarmente, diventano:

- A 40 Km/h: -0,7 W
- A 50 Km/h: - 1,2 W
- A 60 Km/h: - 2,2 W

Confrontando i risultati con i principali competitor nel circuito World Tour, per altezze comparabili ai 50 mm, si osserva come, in tutti i range di velocità testati, la Deva RD 52 si classifichi come una delle ruote più performanti.



Questa fase di test ha completato il processo di verifica, fornendo una correlazione chiara tra i risultati delle simulazioni CFD, i prototipi intermedi e le misurazioni fisiche in galleria del vento. In questo modo abbiamo potuto confermare l'efficacia del design finale e chiudere in maniera coerente il ciclo di sviluppo.

A partire da questi risultati e dal consolidato processo di sviluppo e verifica utilizzato per il cerchio anteriore da 52 mm, sono stati disegnati con la stessa filosofia il cerchio posteriore della serie da 52 mm e la serie di cerchi da

62 mm. Per il posteriore da 52 mm, la larghezza esterna del profilo è stata ridotta a 31 mm contro i 33 del cerchio anteriore, con il fine principale di contenere il peso del set di ruote; questa scelta di design non limita l'aerodinamica complessiva delle ruote montate sulla bici, dato che la ruota posteriore ha un peso aerodinamico molto ridotto rispetto all' anteriore a causa delle turbolenze causate dalla parte anteriore del mezzo e dal ciclista.

Allo stesso modo sono stati disegnati i profili della serie da 62 mm, aventi larghezza di 31 mm all' anteriore e 30 al posteriore

RIGIDITA PESO

Uno degli obiettivi imprescindibili nello sviluppo di DEVA RD era il miglioramento della rigidità in relazione al peso, oltre che della reattività dinamica, prendendo come punto di riferimento gli ottimi risultati già raggiunti con Kleos RD. L'obiettivo non era semplicemente eguagliare tali prestazioni, ma superarle in modo misurabile e sensibile dall'utilizzatore.

In questo percorso, l'adozione di raggi in fibra di carbonio si è rivelata un fattore decisivo. Grazie alle loro caratteristiche meccaniche superiori – elevato modulo elastico, ottima resistenza alla trazione e peso estremamente contenuto – ci hanno permesso di aumentare la rigidità complessiva della ruota senza introdurre penalizzazioni né in termini di peso né di comportamento dinamico. Al contrario, l'impiego della fibra di carbonio ha consentito una marcata riduzione della massa rotante, portando il peso complessivo della ruota da 1450 g a 1305 g.

Questa combinazione ha determinato un miglioramento del rapporto rigidità/peso, parametro fondamentale per ottenere una ruota più reattiva, precisa e performante nelle fasi di accelerazione e nei cambi di ritmo. Il risultato di queste scelte progettuali ridefinisce ad un livello prestazionale di assoluta eccellenza DEVA RD.

LA FORMULA MICHE

DEVA RD è la manifestazione più avanzata della Formula Miche, il nostro metodo di sviluppo che unisce ingegneria, dati e sensibilità ciclistica. Il progetto nasce da un percorso strutturato: 4 design preliminari, 2 profili NACA testati per l'anteriore da 52 mm, 28 simulazioni CFD eseguite in collaborazione con il Tech Centre di Groupama-FDJ Cycling Team, 3 sessioni di galleria del vento per un totale di 24 ore, 2 diverse sezioni di raggio studiate e 2 prototipi ricavati dal pieno in alluminio per verificare l'integrazione tra cerchio e pneumatico in condizioni reali.

Il risultato è un set di ruote completamente nuovo, composto da 4 cerchi (52 mm e 62 mm, anteriori e posteriori con larghezze dedicate), un canale interno da 23 mm, e una raggiatura 14+7 (21 raggi) progettata per ottimizzare rigidità, aerodinamica e guidabilità.

Ed è proprio l'insieme di questi numeri, test, misurazioni e scelte tecniche a definire ciò che chiamiamo Formula Miche: un processo rigoroso che trasforma dati ed esperienza in prestazioni reali, e che con DEVA RD trova la sua espressione più elevata.