Prestazioni vigorose grazie al sistema di raffreddamento ad aria con alette rotanti e a tecnologie ad alta potenza
Motore in-wheel leggero e ad alta potenza per veicoli a due ruote

- **Il primo motore in-wheel per veicoli a due ruote presentato pubblicamente da Astemo**
- **Leggerezza e alta potenza grazie all'implementazione di un sistema di raffreddamento ad aria con alette rotanti**
- **Utilizza "magneti ad array Halbach", una tecnologia di Astemo impiegata nello sviluppo dei motori. Si tratta di una tecnologia mutuata dallo sviluppo di motori in-wheel per veicoli a quattro ruote**
- **L'integrazione del motore direttamente nella ruota motrice elimina la necessità di componenti di trasmissione come il cambio, garantendo un'erogazione di potenza precisa* e una maneggevolezza lineare (*in inglese "Crisp & Sharp", ovvero "nitida e precisa")**
- **Per l'esposizione, il prototipo di motore in-wheel è installato su una KAWASAKI Ninja e-1. Il motore viene mostrato in funzione per evidenziarne la silenziosità; è inoltre esposto un modello in sezione con alcuni componenti rimossi per mostrarne la struttura interna**





Astemo ha presentato per la prima volta il prototipo di motore in-wheel per veicoli a due ruote a maggio 2026, in occasione dell'esposizione "Automotive Engineering Exposition". Qui a EICMA 2026, il prototipo viene mostrato installato su una KAWASAKI Ninja e-1. Sfruttando il sistema di raffreddamento ad aria con alette rotanti e il know-how accumulato in anni di sviluppo nel settore dei motori, il sistema offre un'elevata potenza e caratteristiche di erogazione precise, pur mantenendo un peso contenuto. Lo sviluppo è in corso con l'obiettivo di immissione del prodotto sul mercato nel 2030.

Un motore in-wheel è un sistema di propulsione in cui il motore è integrato direttamente all'interno della ruota. Eliminando la necessità di componenti di trasmissione come il cambio o la catena, consente di progettare un sistema di propulsione estremamente compatto. Inoltre, non dovendo installare la fonte di alimentazione e gli organi di trasmissione sul telaio, contribuisce alla riduzione delle dimensioni e del peso del veicolo, aumentando la flessibilità in termini di dimensioni e posizionamento della batteria. Ciò si traduce in un baricentro più basso e in una maggiore libertà nelle dimensioni e nel design del veicolo.

Un ulteriore vantaggio risiede nel fatto che il motore integrato nella ruota la aziona direttamente: ciò riduce drasticamente le perdite meccaniche dovute ai componenti di trasmissione e abbatte sensibilmente la rumorosità.

Il prototipo di motore in-wheel per veicoli a due ruote – presentato per la prima volta da Astemo all'Automotive Engineering Exposition nel maggio 2026 e ora esposto su una KAWASAKI Ninja e-1 a EICMA 2026 – perfeziona ulteriormente le caratteristiche intrinseche della tecnologia dei motori integrati nella ruota grazie alla consolidata esperienza di Astemo nel settore. Figlio dello sviluppo dei motori in-wheel per veicoli a quattro ruote e forte del bagaglio tecnologico accumulato a partire dagli anni 2020, il progetto è ora entrato nella fase dei test su strada, dove sta dimostrando un elevato livello di linearità a bassa velocità, superando le aspettative del team di sviluppo.

La straordinaria linearità generata dal motore in-wheel di Astemo si deve a fattori ben precisi.

In primo luogo, l'adozione del sistema di raffreddamento ad aria con alette rotanti. I motori in-wheel vantano già un'elevata efficienza di raffreddamento grazie alla rotazione dell'involucro esterno insieme alla ruota. Aggiungendo le alette all'involucro del motore, si è ulteriormente migliorato l'effetto di raffreddamento. Nella progettazione delle alette è stata data massima priorità al flusso termico: il percorso che conduce il calore dalla zona più calda a quella più fredda, dotata di una superficie di dissipazione più ampia, è stato studiato per eliminare qualsiasi tipo di strozzatura. Data la geometria circolare della ruota, la superficie di dissipazione e la velocità del flusso d'aria aumentano man mano che ci si allontana dal centro; il sistema sfrutta quindi la forza centrifuga della rotazione della ruota per disperdere il calore all'esterno, migliorando la capacità di raffreddamento. Inoltre, adottando un sistema ad aria – leggero e strutturalmente semplice – e massimizzando l'efficienza di raffreddamento, si è ottenuta un'unità leggera ma ad alta potenza. Il rapporto peso/potenza si attesta così ai vertici della categoria.

Un altro fattore cruciale è l'incremento di potenza ottenuto tramite l'uso di magneti con configurazione ad array Halbach e bobine a concentrazione ad alto fattore di riempimento. Si tratta di tecnologie Astemo già impiegate sui motori in-wheel per veicoli a quattro ruote. Questa configurazione permette di concentrare agevolmente il flusso magnetico totale, offrendo il vantaggio di ottenere la medesima potenza pur riducendo la quantità di magneti utilizzati. Inoltre, la struttura è progettata per ridurre al minimo la coppia di cogging, la resistenza o l'attrito magnetico che si avverte ruotando manualmente l'albero a motore spento. In questo modo il motore è estremamente silenzioso e offre una rotazione fluida fin dalle coppie più basse.

Nel realizzare i propri motori, Astemo sfrutta l'esperienza nello sviluppo di motori maturata all'interno del Gruppo Hitachi. Ad esempio, gli elettrodomestici di uso interno montano diversi tipi di motori che variano velocità e direzione di rotazione a seconda delle necessità, garantendo al contempo silenziosità e durata nel tempo. Molte delle conoscenze acquisite nello sviluppo di questi motori per elettrodomestici sono state applicate per creare il motore ad alta precisione di velocità utilizzato in questa unità in-wheel. Un motore con un'elevata precisione di velocità offre un grande vantaggio in termini di linearità rispetto all'accelerazione, risultando estremamente utile per ottenere una risposta precisa e una sensazione di guida ottimale a bassissimi regimi, dove anche minime aperture dell'acceleratore sono cruciali. Anche se l'inverter controlla i giri e la potenza del motore, la linearità non è possibile se il motore stesso non è in grado di rispondere con precisione a tali comandi.

Sebbene i veicoli elettrici siano caratterizzati da una potenza ben definita e da un'accelerazione fluida, lo sviluppo di questo motore in-wheel ci ha insegnato che le loro potenzialità possono spingersi ben oltre, a seconda delle caratteristiche specifiche di ciascun motore. Attualmente il progetto si trova nella fase dei test su strada e lo sviluppo prosegue con l'obiettivo di un lancio sul mercato nel 2030.

Infine, il concept si distingue per una filosofia di progettazione orientata all'economia circolare delle risorse, come dimostrano i progetti per bobine facilmente disassemblabili e lo sviluppo di soluzioni prive di terre rare. L'installazione sulla KAWASAKI Ninja e-1 dimostra che l'unità motore può essere standardizzata per poi essere declinata su un'ampia varietà di modelli; in futuro è previsto l'adattamento a categorie ancora più ampie, come gli scooter premium e la classe 250cc.

*Le informazioni contenute in queste Informazioni tecniche sono attuali al 3 novembre 2026 ma possono essere soggette a cambiamenti senza preavviso.