

Tipi di trazione a 48V

Trasmissione

Circa 20 anni fa - quando la Toyota Prius ad alto voltaggio era già sul mercato da qualche anno - alcuni produttori sperimentavano la tecnologia a 42 Volt. Si dice che non fecero la svolta a causa dei costi, ma oggi la situazione sarebbe molto diversa: gli imminenti ostacoli in materia di emissioni non possono più essere soddisfatti senza l'elettrificazione, quindi, un'unità ibrida a 48 Volt sarebbe un'alternativa economicamente vantaggiosa rispetto a un sistema ad alto voltaggio. Ecco come cambiano i tempi. I sistemi a 48 Volt hanno solitamente una macchina elettrica da 10-20 kW e sono quindi un gradino di potenza superiore alla tecnologia micro hybrid. Un altro vantaggio - ed è questo che rende così interessante il livello di tensione a 48 Volt - è la sicurezza. Poiché la tensione è inferiore a 60 Volt, non si applicano le stesse norme di sicurezza previste per l'alto voltaggio.

Configurazioni

La variante P0 è probabilmente il modo più semplice per ottenere un veicolo mild hybrid a 48 Volt. Il generatore trifase a 12 Volt è sostituito da un motore elettrico a 48 Volt. La tensione non viene più rad-drizzata nell'alternatore, ma nell'elettronica di potenza che contiene anche l'inverter. In questo modo, la macchina elettrica può essere utilizzata non solo come generatore, ma anche come motore per incrementare la potenza totale. Le cinghie scanalate (Poly-V) sono ora in grado di trasmettere più di 20 kW. Se la macchina elettrica è utilizzata anche per la funzione boost, il tendicinghia deve essere in grado di lavorare in entrambe le direzioni, poiché il lato di tensionamento è opposto nelle due funzioni (figura 1).

Varianti P1

Mercedes-Benz ha iniziato presto a utilizzare la variante P1 e l'ha implementata anche nella variante a 48 Volt (fig. 2). Lo svantaggio delle macchine elettriche montate coassialmente, direttamente collegate al motore a combustione, è il regime di rotazione. Di fatto, le macchine elettriche girano tranquillamente il doppio rispetto ai motori a benzina e ad-

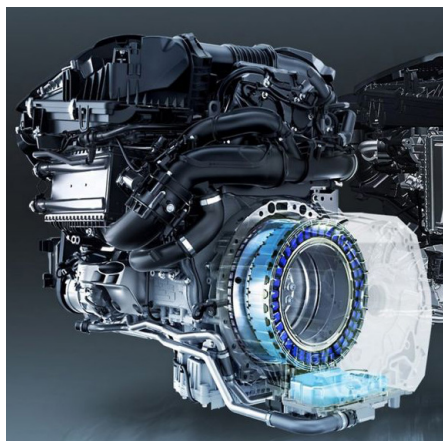


Fig. 2: la soluzione P1 coassiale che Mercedes-Benz utilizza con tecnologia a 48 Volt, ma anche in quella ad alto voltaggio.

dirittura fino a quattro volte rispetto ai motori diesel. Per questo motivo, sono un po' meno efficienti. Inoltre, le macchine sincrone a eccitazione permanente sono la scelta più ovvia poiché hanno una coppia maggiore ai bassi regimi di rotazione.

Varianti P2

Continental ha presentato una soluzione P2 "salvaspazio" per macchine a 48 Volt con disposizione trasversale (fig. 3). La macchina elettrica può intervenire nella catena cinematica tramite una trasmissione a cinghia e può quindi funzionare a velocità più elevate. L'unità di questo sistema ibrido è molto compatta assialmente. Quando il veicolo è fermo, il compressore dell'aria condizionata può essere azionato elettricamente; a tal fine, è necessario aprire entrambe le frizioni e alimentare la macchina elettrica.

Varianti P4

Il Gruppo Schaeffler ha sviluppato un interessante assale posteriore a 48 V, simile a quello già esistente ad alto voltaggio. Poiché il prototipo è stato installato su di un veicolo a trazione integrale, il gruppo contiene anche una trasmissione finale con coppia conica e corona dentata. La coppia del motore elettrico, che ha una potenza di circa 20 kW, si sovrappone alla coppia del motore a combustione in funzione della velocità. In un veicolo del segmento B, tuttavia, ciò consente anche di recuperare circa l'80% dell'energia di frenata.

Mentre l'energia meccanica è indirizzata direttamente alla scatola del differenziale in modo convenzionale, l'azionamento elettrico ha alcuni stadi di ingranaggi cilindrici più tre semplici gruppi di ingranaggi planetari. In prima marcia viene fornita una coppia massima di 1200 Nm (permanentemente 800 Nm) alla trasmissione finale. Questo è possibile perché la prima marcia ha un rapporto di 42,25 : 1, quindi il motore elettrico raggiunge il suo limite di velocità intorno ai 30 km/h. La seconda ha un rapporto di trasmissione di soli 12,27:1. Il grande salto nei rapporti del cambio è giustificato poiché la prima marcia è



Fig. 3: una soluzione a 48 Volt di Continental con assi paralleli. La cinghia aziona anche il compressore dell'aria condizionata.

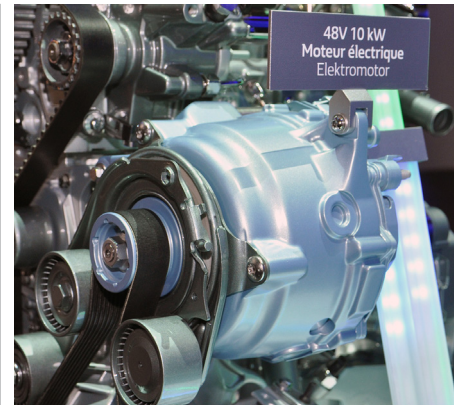
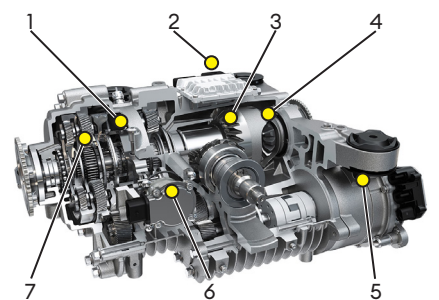


Fig. 1: Renault ha presentato un primo esemplare di P0 ibrido a 48 V e 10 kW al Salone di Ginevra 2016.

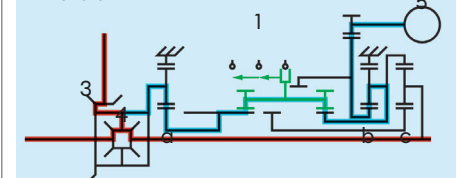
utilizzata per la spinta iniziale, mentre la seconda è principalmente destinata alla funzione di veleggiare e al recupero.

Funzionamento

In prima marcia, la coppia del motore elettrico arriva al pignone solare del gruppo epicicloidale (b) tramite una coppia di ingranaggi cilindrici. Essa, raggiunge poi il pignone solare del gruppo epicicloidale (a) attraverso il portasatellite e un'altra coppia di ingranaggi cilindrici commutabile. Anche la scatola del differenziale è azionata tramite il portasatellite. In seconda, il gruppo planetario (b) viene semplicemente bypassato. Il torque vectoring può essere commutato anche tramite la terza posizione di commutazione. A tal fine, vengono trasmesse diverse velocità dal gruppo epicicloidale (c) al semiasse destro tramite il portasatellite e la scatola del differenziale.



1ª marcia



2ª marcia

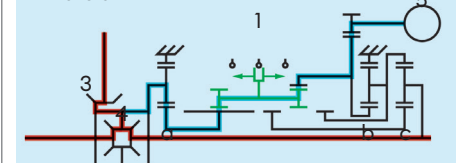


Fig. 4: variante P4 a 48 V di Schaeffler: 1 Attuatore cambio - 2 Unità di comando dell'attuatore a 12 V - 3 Trasmissione finale - 4 Differenziale - 5 Motore a 48 V - 6 Attuatore del cambio a 12 V - 7 Riduttore epicicloidale a due velocità e riduttore di coppia vettoriale - a-c Set di ingranaggi epicicloidali.