

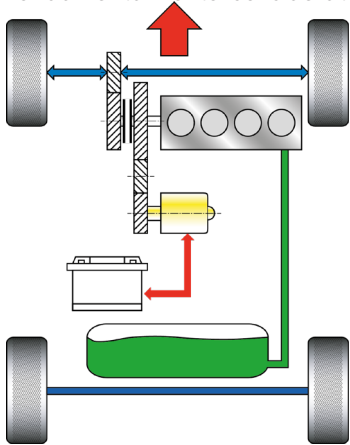
Ibrido in parallelo 1

Concetto di base

Rispetto ai sistemi ibridi seriali o ai power-split, le trazioni ibride parallele richiedono una sola macchina elettrica. Quest'ultima, opera sia come generatore di corrente, sia come motore elettrico. Questo sistema offre la possibilità di sommare le coppie motrici dei due motori. Uno dei principali vantaggi di questo sistema è il maggior grado di efficienza rispetto a quello seriale e al power-split. Inoltre, la trasmissione convenzionale può essere mantenuta pressoché invariata. Questo è un vantaggio per lo spazio di installazione richiesto e per la produzione del veicolo. La trasmissione ibrida parallela è suddivisa in ulteriori sottogruppi in base alle frizioni esistenti e al posizionamento della macchina elettrica. A causa del gran numero di opzioni possibili per l'installazione e ai diversi tipi di motori elettrici, sono possibili molte varianti costruttive. Di conseguenza, cambia anche la gamma di funzioni per quanto riguarda l'elettrificazione. Si va dal semplice recupero di energia, fino all'ottenimento di una trazione integrale.

P0 e P1

In questa variante costruttiva, la macchina elettrica è collegata direttamente al motore a combustione e non può essere disaccoppiata. Un azionamento del tipo P0 con una rete di bordo da 12 V è fondamentalmente considerato un

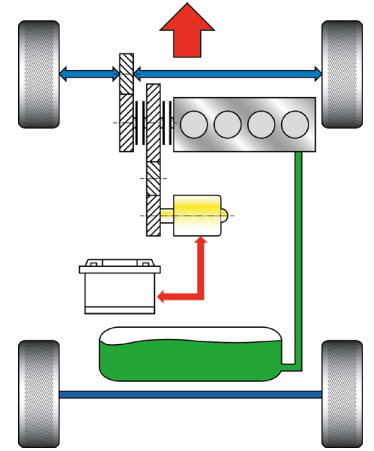


Ibrido parallelo P1

micro ibrido con un sistema start&stop. Come macchina elettrica è usato un motogeneratore che consente l'avviamento tramite cinghia. Con un accumulatore di energia supplementare è possibile anche il recupero durante la frenata. Tuttavia, l'energia recuperata in tale processo è limitata. Con questo sistema, è comunque possibile comandare il generatore in modo che il carico massimo si presenti nelle fasce più favorevoli, consentendo in tal modo di ridurre il consumo di carburante del motore e di utilizzare in modo efficiente l'energia elettrica prodotta per alimentare le utenze o partecipare alla propulsione del veicolo. La combinazione con una rete di bordo a 48 V ha più senso. È possibile immagazzinare più energia durante il recupero e il potenziamento è possibile anche con un motore elettrico di potenza adeguata. Con questa opzione aggiuntiva, il veicolo sarebbe classificato come mild hybrid. Poiché la potenza trasmissibile di un generatore di avviamento a cinghia è limitata dalla stessa, ha più senso collegare la macchina elettrica direttamente all'albero motore. Nel layout P1, questo viene implementato, ad esempio, con un generatore di avviamento direttamente sull'albero motore. Anche con questo concetto, sono necessari un dispositivo di accumulo di energia corrispondente e un motore elettrico con una potenza sufficientemente elevata per un mild hybrid. Il grande svantaggio di questa variante è che non è possibile disaccoppiare il motore a combustione dalla macchina elettrica. Questo significa che il motore deve sempre essere "trascinato", anche se non è necessario per la guida. Durante il recupero, si perde quindi molto potenziale a causa della coppia di trascinamento del motore. Fondamentalmente, con questo concetto è possibile anche il veleggiare. In questa modalità il motore a combustione non è più necessario e può quindi essere spento. Tuttavia, se non può essere completamente separato dal motore elettrico, anche in questo caso si verificano inutili perdite di trascinamento e l'effetto è limitato.

P2

A differenza delle varianti P0 e P1, questo sistema ha una frizione tra il motore a combustione e la macchina elettrica. Questa frizione consente di



Ibrido parallelo P2

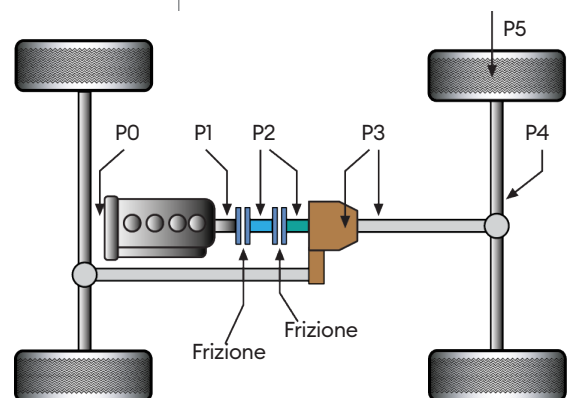
disaccoppiare completamente il motore a combustione dalla trasmissione. Questo permette una guida puramente elettrica, esente da perdite dovute al trascinamento durante la frenata rigenerativa. Di conseguenza, queste due modalità operative sono limitate unicamente dalla potenza della macchina elettrica. Inoltre, con questo sistema può essere implementata senza problemi la funzione di veleggiare.

La sfida di questo sistema è che il motore si deve poter avviare in tutte le situazioni. Ciò significa che quando si guida in modalità puramente elettrica, si deve sempre prendere in considerazione una riserva di energia in grado di consentire l'avviamento del motore termico.

Il tutto deve essere regolato in modo tale che non sia percepibile dal conducente e che non si verifichi una riduzione di comfort durante la marcia. Per il costruttore, la sfida è quella di ospitare l'accoppiamento aggiuntivo nel minor spazio di installazione possibile nella catena cinematica. Poiché la macchina elettrica e il motore a combustione sono coassiali, quando la frizione è chiusa entrambi operano alla stessa velocità di rotazione.

	P5	P4	P3	P2	P1	P0
Recupero (motore a combustione accoppiato)						
Boost (motore a combustione accoppiato)						
Recupero (motore a combustione disaccoppiato)						
Veleggiare (motore a combustione disaccoppiato)						
Trazione elettrica						
AWD elettrico (4x4)						
Motore nel mozzo						

Esempi della gamma delle funzioni con i diversi layout



Possibile posizionamento della macchina elettrica in funzione del sistema (P = posizione della macchina elettrica)