

Derivazione di potenza

Ibride

Generalità

Anche nei sistemi ibridi "power-split", la potenza è trasmessa in due forme diverse, cioè meccanicamente ed elettricamente. La figura 1 mostra l'intero flusso di energia in forma semplificata.

In definitiva, questo sistema di trazione è una combinazione tra l'ibrido seriale e l'ibrido parallelo. Infatti, è anche denominato ibrido misto.

Questo combina le proprietà dei due tipi di trazione in un unico sistema e perfeziona ulteriormente l'interazione dei singoli componenti.

Poiché esso è dotato di un motore a combustione interna e due diverse macchine elettriche (fig. 1), si distingue chiaramente dagli altri sistemi ibridi. Una delle macchine elettriche è usata principalmente come generatore e l'altra come motore elettrico.

Come l'ibrido parallelo, anche il sistema power-split permette la trazione su 2 o 4 ruote motrici. Nel caso della trazione integrale, l'obiettivo è quello di migliorare la motricità distribuendo la forza di trazione su tutte le ruote. Con una trazione a 2 ruote motrici, le prestazioni del motore a combustione e quelle del motore elettrico si sommano migliorando così le prestazioni della vettura.

Naturalmente, i diversi sistemi possono essere combinati in un'ampia varietà di modi, ad esempio la trazione ibrida power-split sull'asse anteriore e la trazione completamente elettrica (Lexus) sull'asse posteriore.

La figura 1 (Toyota), mostra un sistema che non utilizza la frizione. Nella posizione neutra "N", il sensore di posizione della trasmissione invia il segnale corrispondente alla centralina. I transistor di potenza vengono disattivati tramite l'elettronica dell'inverter. Di conseguenza, entrambe le macchine elettriche non sono in funzione. Nella posizione "N" la batteria ad alto voltaggio non viene quindi caricata.

Se lo stato di carica della batteria AV nella posizione "P", con accensione inserita, scende al di sotto di un determinato

valore (ca. 30%), il motore a combustione si avvia automaticamente e parte il processo di carica grazie al motogeneratore 1. La corrente alternata generata viene raddrizzata nell'inverter e inviata alla batteria AV. Ci sono altri E-segnali che possono causare un riavvio automatico del motore, per esempio una temperatura troppo bassa dello stesso, o un grande carico elettrico. Se il veicolo viaggia in modo puramente elettrico, la corrente dalla batteria AV viene reindirizzata nell'inverter il quale alimenta il motogeneratore 2. Se il veicolo viene utilizzato con il motore a combustione, la corrente passa dal motogeneratore 1 all'inverter. Una parte della corrente è necessaria per caricare la batteria AV e il resto è disponibile per azionare il motogeneratore 2. La distribuzione dipende principalmente dallo stato di carica della batteria AV e dalla posizione del sensore del pedale dell'acceleratore. Quando si accelera fortemente da fermo durante lo spunto, il motogeneratore 2 attinge energia dal motogeneratore 1 e dalla batteria AV. Le caratteristiche del motore elettrico possono essere sfruttate ancor meglio ai bassi regimi di rotazione dello stesso e quindi alle basse velocità del veicolo. Questo perché a differenza del motore a combustione interna, quello elettrico (fig. 3) eroga già la sua coppia massima allo spunto (da fermo). Con questo sistema ibrido, il veicolo possiede una miglior accelerazione.

Power Split

"Power split" deriva dall'inglese e significa "dividere la potenza". Questo si riferisce ovviamente alla potenza meccanica e a quella elettrica.

Il flusso di energia meccanica è definito partendo dal motore a combustione, mentre quello elettrico attraverso la macchina elettrica. In una trazione a 2 ruote motrici, i due flussi di energia devono poi confluire in modo tale da essere disponibili alle ruote motrici (fig. 2).

Per questo motivo, il sistema necessita di una trasmissione, come ad esempio

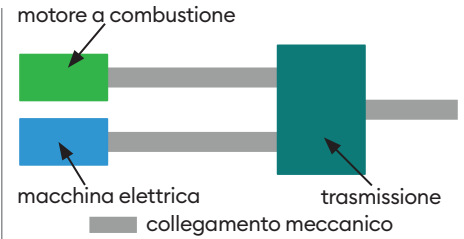


Fig. 2: flusso di energia

un gruppo planetario, oppure un cambio E-CVT. Con una trazione a 4 ruote motrici, l'approvvigionamento di energia può avvenire direttamente sull'asse corrispondente.

Variazione del punto di lavoro

Se un veicolo convenzionale viaggia su una strada piana a una velocità costante, ad esempio a 80 km/h, a carico parziale costante (senza modificare il punto di lavoro), il motore a combustione necessita solo di una potenza limitata. Per cui, il consumo di carburante in litri per 100 km sarà modesto. Tuttavia, in questa condizione di carico, l'efficienza di ogni

— coppia motrice — Leistung

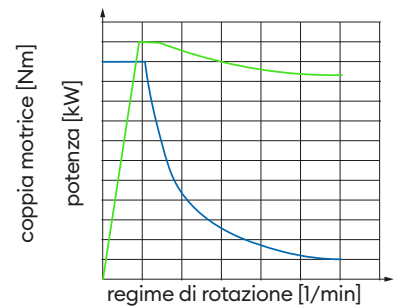


Fig. 3: diagramma motore elettrico

motore a combustione non è ottimale e quindi il consumo specifico di carburante (fig. 4) sarà elevato.

Se si verifica la stessa situazione di marcia in un veicolo ibrido, con uno spostamento del punto di lavoro, viene avviato automaticamente il processo di carica della batteria AV.

A causa del carico aggiuntivo, il motore termico viene quindi fatto funzionare nella gamma più efficiente, dove il consumo specifico di carburante è inferiore.

— coppia motrice [Nm]
— consumo specifico [g/kWh]
— potenza [kW]

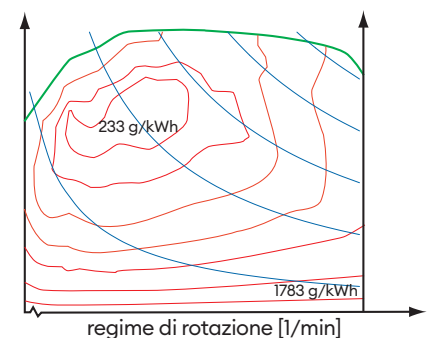


Fig. 4: diagramma a conchiglia

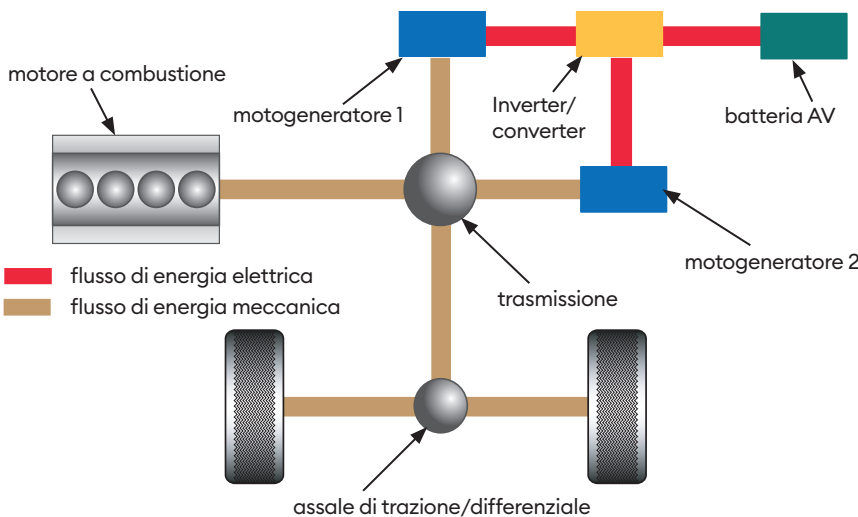


Fig. 1: struttura di base e flusso di energia in un sistema ibrido power-split