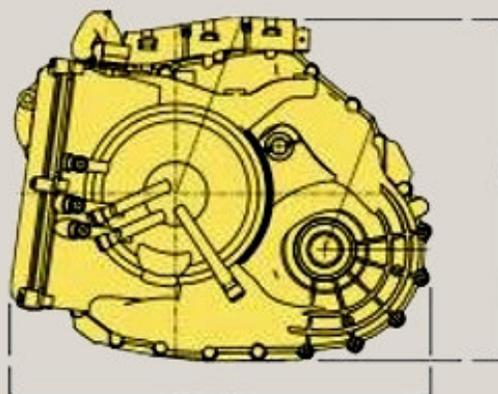


363

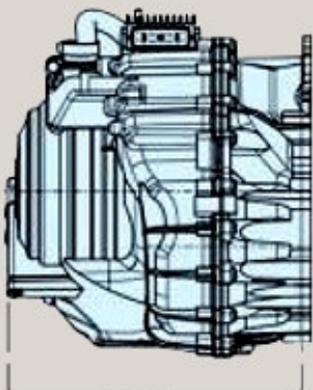


482

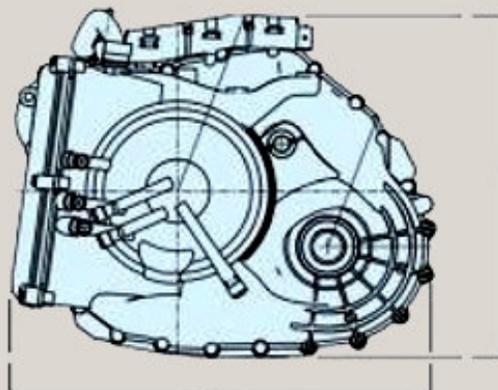
386

9HP28 - 78 kg con olio

Cambio automatico a 9 marce ZF 9HP da 280 Nm o 480 Nm



367



521

429

9HP48 - 86 kg con olio

Altre informazioni che sono passate un po' in sordina in merito al nuovo automatico ZF a 9 rapporti, per auto a motore trasversale, a trazione



anteriore o integrale.

Avere 9 marce significa maggior probabilità di utilizzare il motore in condizioni ottimali, con primi rapporti molto corti e ultimi con funzione overdrive da utilizzare solo a velocità costante. Basti pensare che il rapporto tra la marcia più corta e la più lunga è di ben **9.84**, per rendere l'idea un moderno manuale di un diesel a 6 marce supera di poco il 5, il TCT sul 2.0 JTDm è di 6.65, il nuovo 8 rapporti della 118d arriva a

7.07. Questo range estesissimo consente di utilizzare un rapporto superiore di overdrive estremo, con un **risparmio di carburante** dell'ordine del **16%** alle velocità autostradali (120 km/h costanti) rispetto ad un automatico a 6 rapporti. Nell'utilizzo secondo ciclo NEDC, l'elevata possibilità di scelta dei rapporti unita ad altri accorgimenti, permettono una riduzione dei consumi del **10%** o superiore, sempre confrontandolo con un automatico tradizionale a 6 marce.

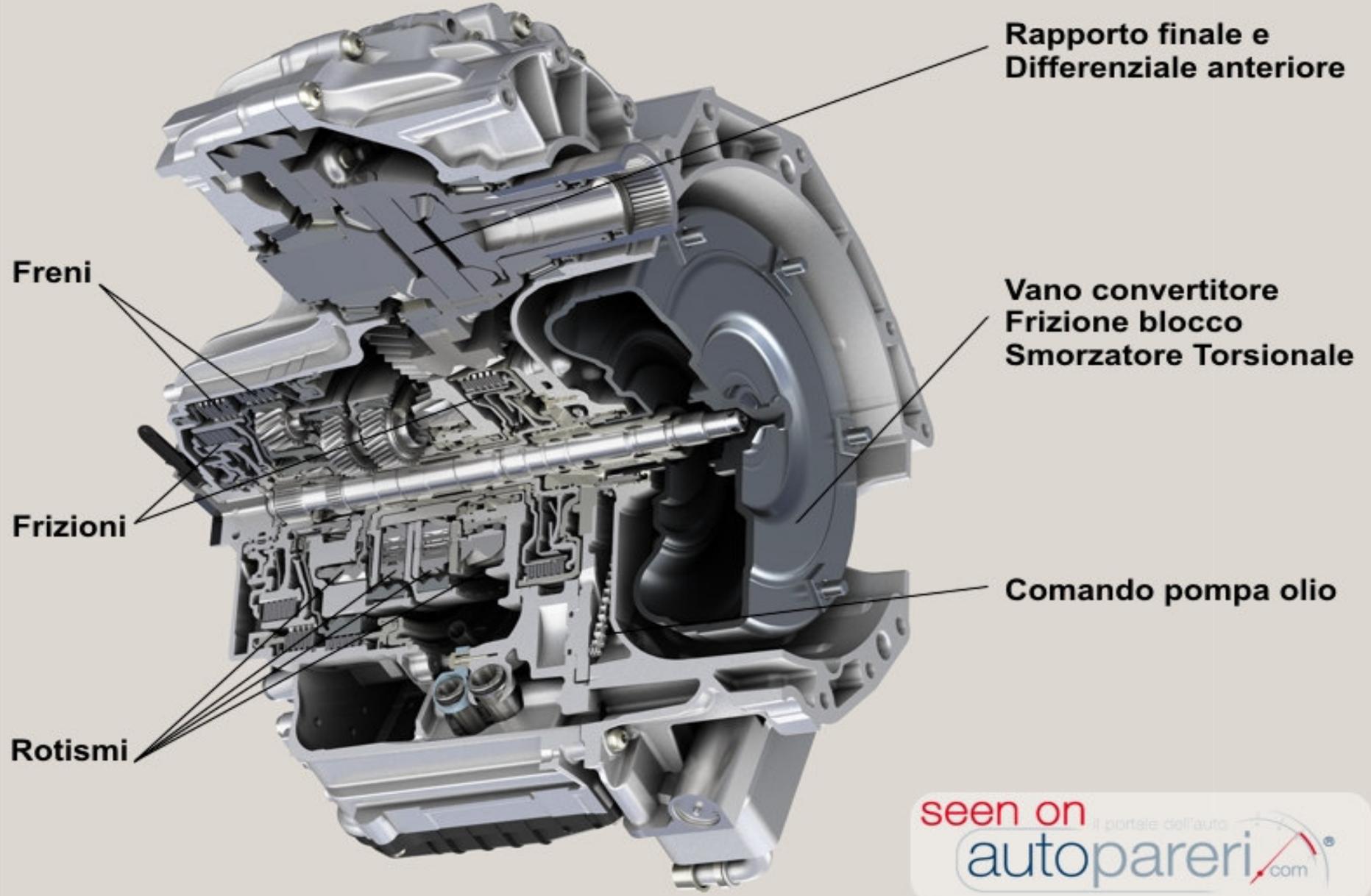
Verrà sviluppato 2 versioni, una in grado di gestire coppie fino ai 280 Nm, l'altra destinata ai diesel o i grossi benzina turbocompressi, gestirà coppie prossime ai 480 Nm di picco.

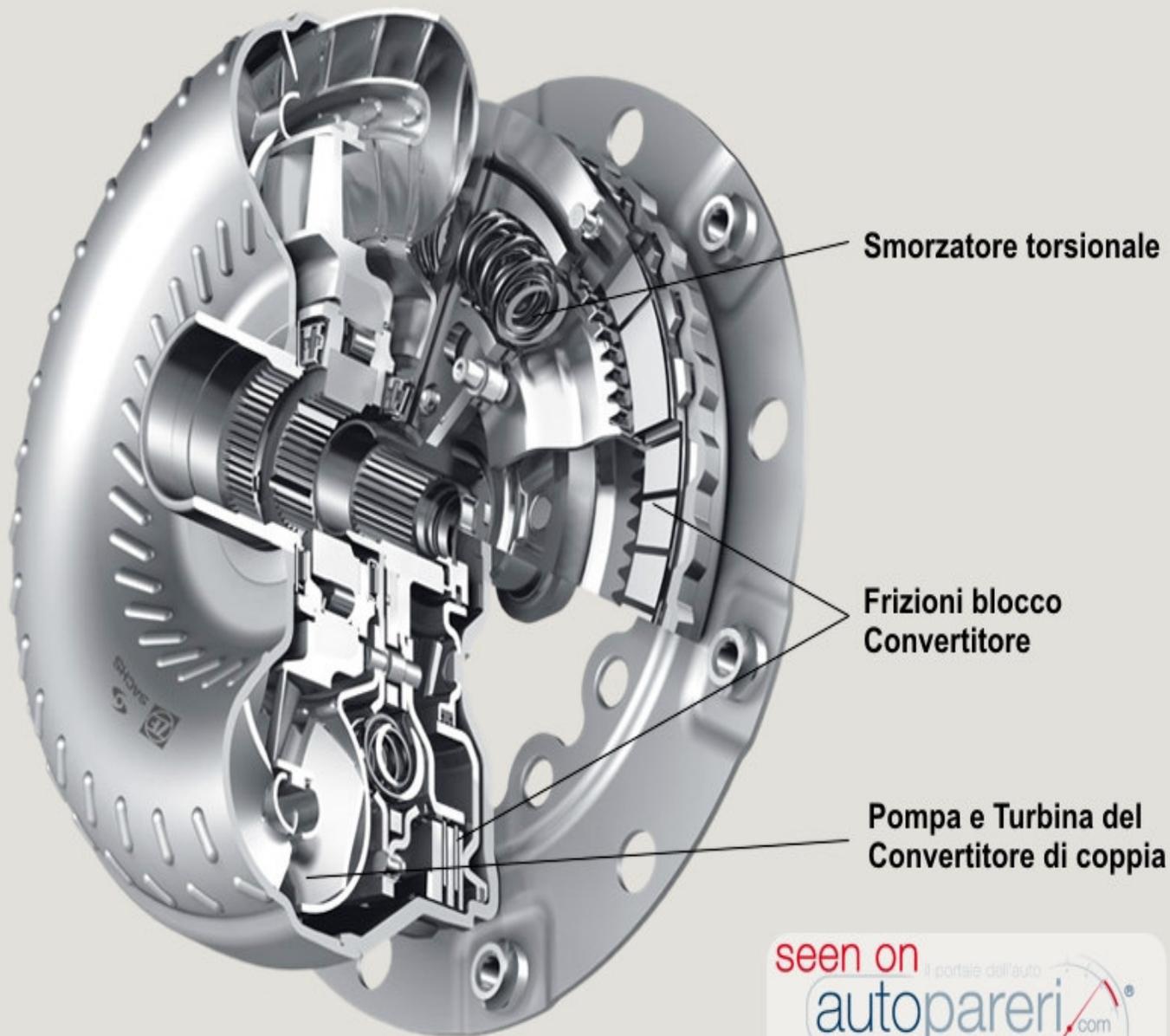
Verrà prodotto a Kokomo su licenza ZF, grazie ad un investimento di 843 milioni di dollari. A regime Chrysler prevede di realizzare oltre 650.000 cambi 9HPs l'anno per arrivare ad 800.000 comprendendo gli 8HPs longitudinali, destinate alle ammiraglie e grossi SUV.

Dal punto di vista tecnico, merita d'essere segnalata la particolare architettura che consente di ottenere 9 rapporti combinando **4 rotismi** epicicloidali e 6 elementi di accoppiamento, tra freni e frizioni multidisco che consentono la selezione dei rapporti. Alcuni di questi elementi non sono frizioni tradizionali, ma del tipo "a dente di cane" per contenere le perdite di trascinamento e dissipazioni di energia. Il tutto limitando dimensionalmente lo sviluppo in senso trasversale, condizione chiave per consentirne l'utilizzo su vetture a trazione anteriore: parliamo di circa 37 cm in larghezza, poco più di 52 cm in lunghezza per un'altezza appena inferiore ai 43 cm. E la versione per motori con minor coppia ha dimensioni ancora più compatte, come si evince dall'illustrazione sottostante.

Il peso complessivo comprensivo di liquidi è pari ad **86 kg** per la versione da 480 Nm, non molto vista la complessità della trasmissione ed il suo dimensionamento, basti pensare che il DSG 6 marce usato dal gruppo Volkswagen pesa 93 kg, mentre sono 81 i kg per il 6 marce TCT sviluppato da FPT, entrambi in grado di gestire 350 Nm di coppia massima in ingresso.

La versione 9HP28 per propulsori con coppia fino a 280 Nm di coppia pesa **78 kg**, poco più del DSG Volkswagen a 7 marce, un doppia frizione a secco abbinabile a motori con coppia massima di 250 Nm

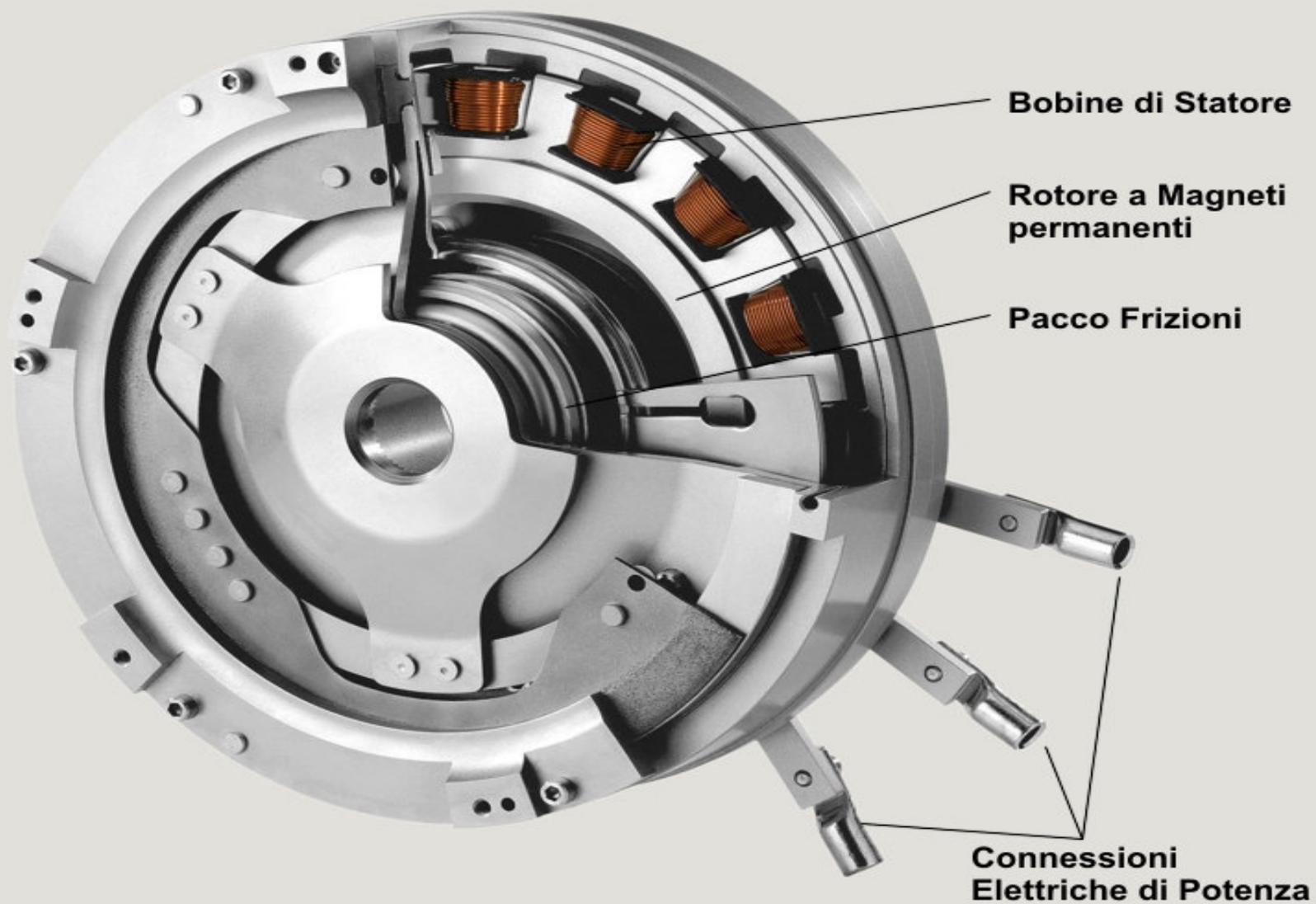


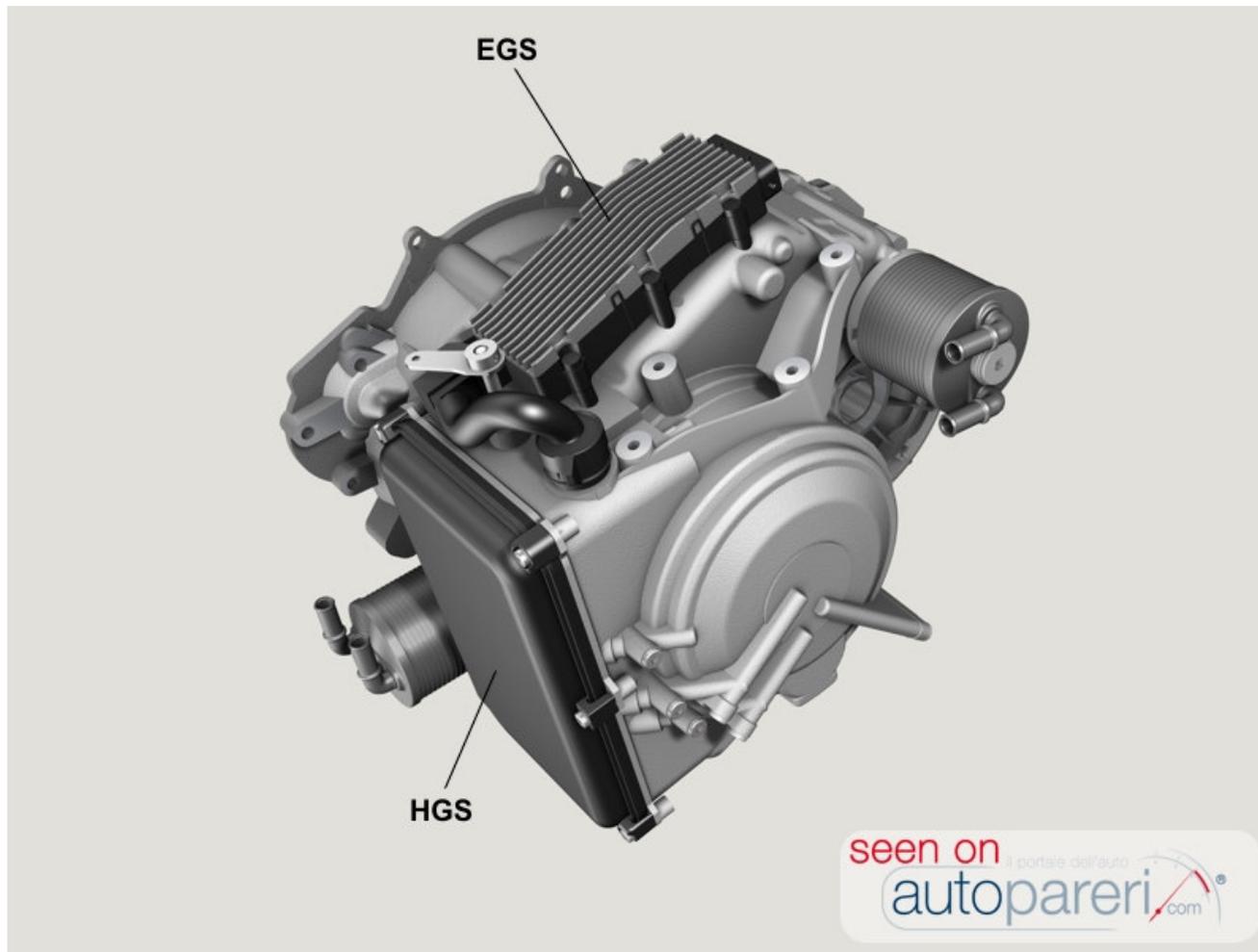


Il **convertitore** di coppia viene utilizzato sostanzialmente solo nelle manovre e nelle partenze da fermo, mentre nelle cambiate il controllo è affidato ad un gruppo dotato di un pacco di **frizioni** multidisco e di uno **smorzatore** torsionale che consente chiusure precoci con azione di blocco del convertitore, a tutto vantaggio del risparmio energetico, velocità di cambiata (dichiarata sotto la soglia di percezione) e risposta diretta similmente ad un cambio doppia frizione.

Al posto del convertitore di coppia può trovare spazio un motore elettrico, per ottenere un'auto "**microibrida**" con funzioni boost e recupero di energia cinetica in frenata.

Modulo Ibrido





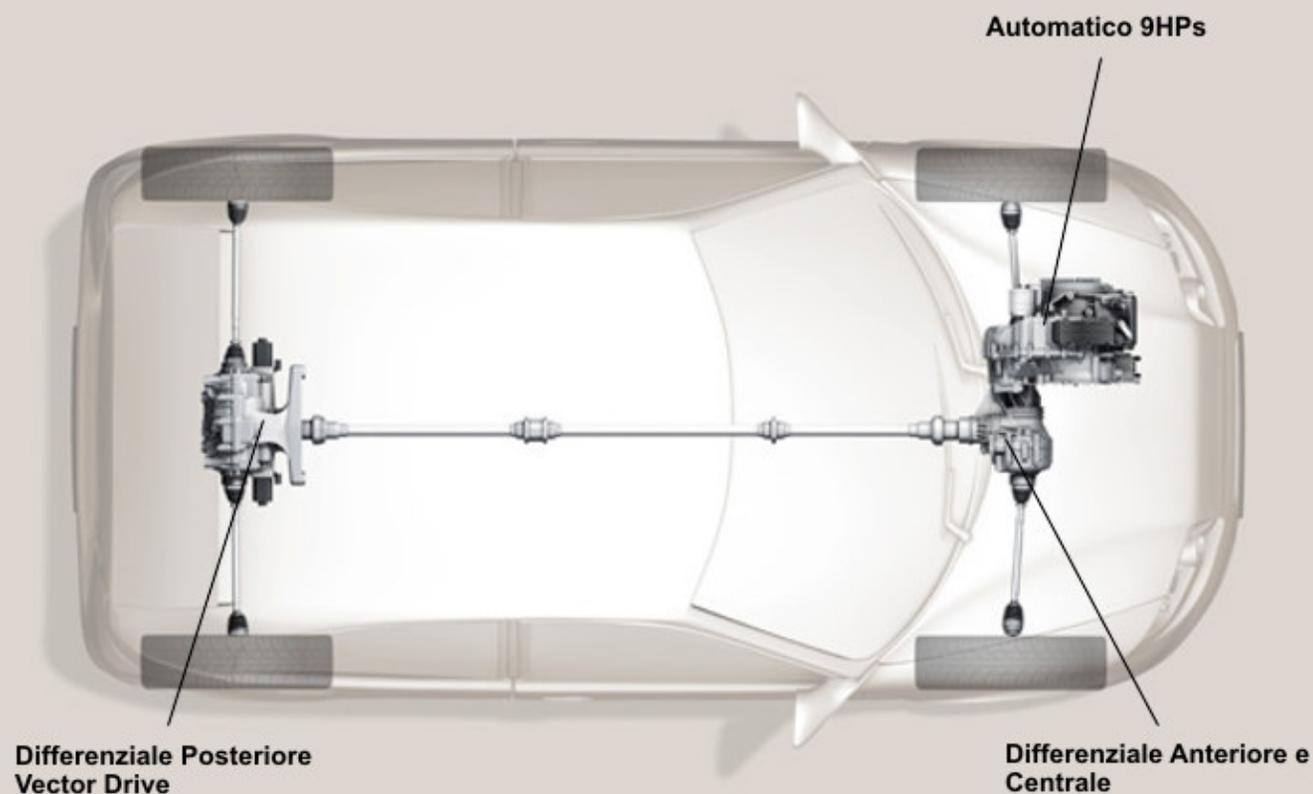
E' predisposto al funzionamento su auto dotate di **stop-start** senza dover ricorrere a pompe olio aggiuntive per innestare il primo rapporto, visto che è necessario chiudere solo un pacco frizioni. Sono possibili salti di marcia e quindi scalate multiple.

Il sistema di **controllo** permette ampia possibilità di programmazione da parte della casa automobilistica. Ad un elevato livello di astrazione, esso si distingue nella parte che controlla la sequenza di cambiata (ATSYS) e che quindi governa il controllo frizioni/freni, funzioni di autoprotezione del cambio, e nella parte che definisce la strategia vera e propria delle cambiata (ASIS) che assicura sempre l'ottimale

selezione dei rapporti a seconda delle condizioni di guida.

Per quanto riguarda l'**hardware di controllo**, diversamente da quanto si è visto sull'8 rapporti, dove tutta la parte meccatronica è integrata sotto al cambio, qui sul 9 rapporti si è preferito suddividerla in due parti, sia per questioni di spazio che di costo. Quindi elettronica di controllo (EGS) e parte idraulica (HGS) con attuatori, sensori e pompa, sono disposti separatamente. E' prevista inoltre la possibilità di potenziare l'EGS

AWD Disconnect



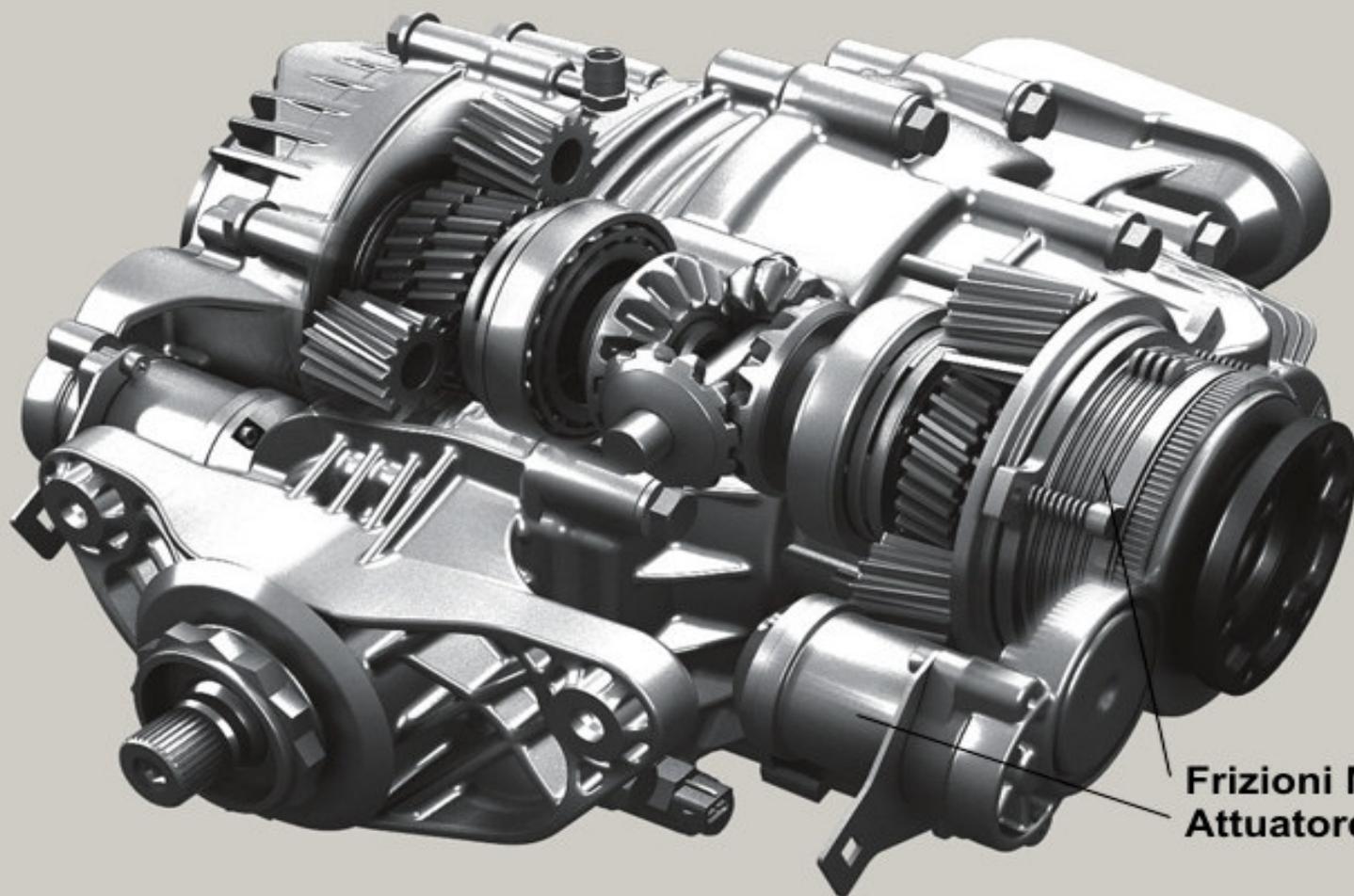
seen on il portale dell'auto
autopareri.com

in maniera da accrescere le capacità di calcolo del 30%, in maniera da venire incontro a future evoluzioni della gestione o particolari esigenze delle case che lo adotteranno.

Per questo specifica trasmissione ZF ha sviluppato anche una trazione integrale denominata "**AWD Disconnect**", che come il nome lascia facilmente intuire non si tratta di una 4x4 permanente. Al momento non si conoscono ulteriori dettagli, eccetto il fatto che dovrebbe consentire un risparmio di

carburante prossimo al 5% paragonandola ad un'analogica integrale permanente. Vi è infine la possibilità di abbinamento al differenziale posteriore "**Vector Drive**" che consente di ripartire in modo attivo ed asimmetrico la coppia motrice sulle ruote posteriori.

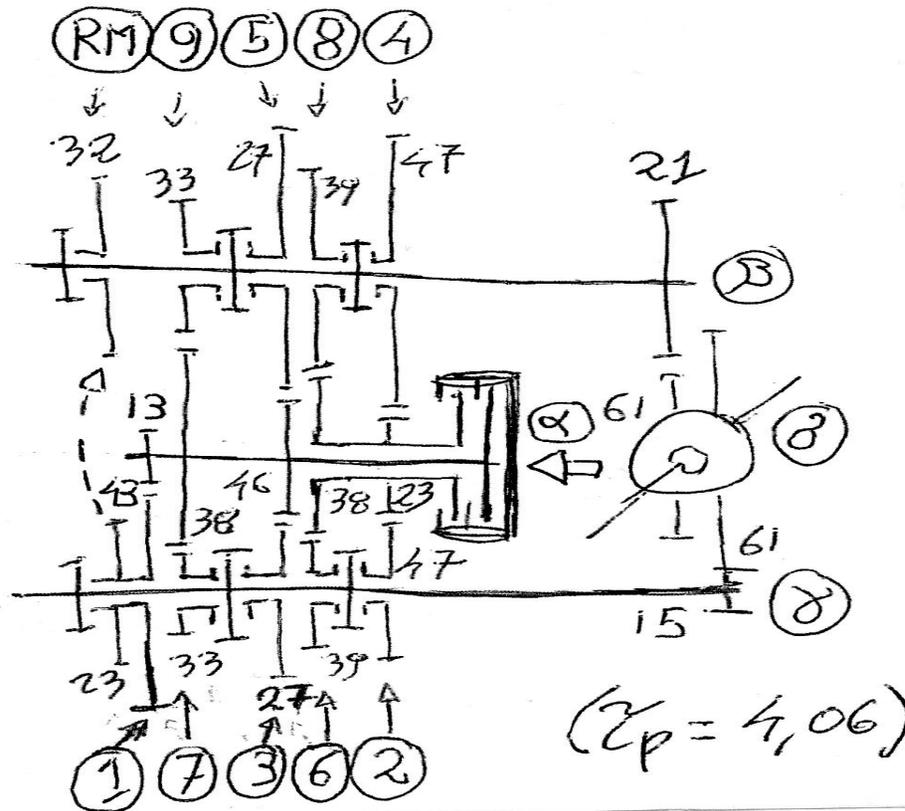
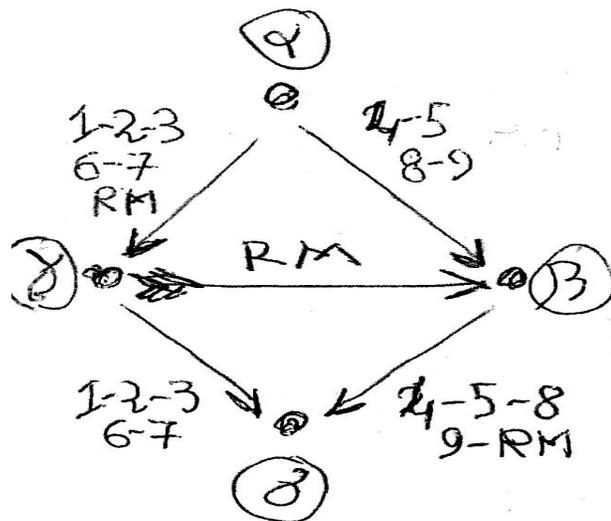
Vector Drive



**Frizioni Multidisco
Attuatore Elettrico**

seen on il portale dell'auto
autopareri.com

Schema



Viene qui di lato allegato un semplice schema di un possibile cambio a 9 velocità più retromarcia (apertura totale maggiore di 5,3/1 e forte surmoltiplica nella marcia più elevata pari a 0,62/1 in modo da ridurre la velocità del motore termico in marcia autostradale a 130 km/h e con piccoli salti fra le

marce, inferiori al 20%). Invece di avere 9 singole coppie di ingranaggi più la terna di retromarcia di un cambio tradizionale che ne aumenterebbe troppo la lunghezza, sfrutta la particolarità che lo schema a doppia frizione utilizza due flussi separati che si riuniscono solo sul differenziale con due rapporti finali diversi (ma è possibile anche una terna di ingranaggi con corona unica e con interassi differenti) ed è quindi possibile (tranne che per 1^a Velocità e Retromarcia) raddoppiare il numero delle marce aggiungendo solo un ingranaggio sull'altro contralbero per ogni marcia. Da notare che per la versione Full Hybrid e quindi con spunti in avanti ed in retromarcia effettuati dal motore elettrico, che è reversibile, tutto il gruppo di 1^a Velocità e Retromarcia (ingranaggi, sincronizzatori e comandi) possa essere eliminato lasciando spazio alla dimensione ed ai costi del motore-generatore elettrico.