

Service.



Programma autodidattico 299

Cambio manuale a 6 marce 08D

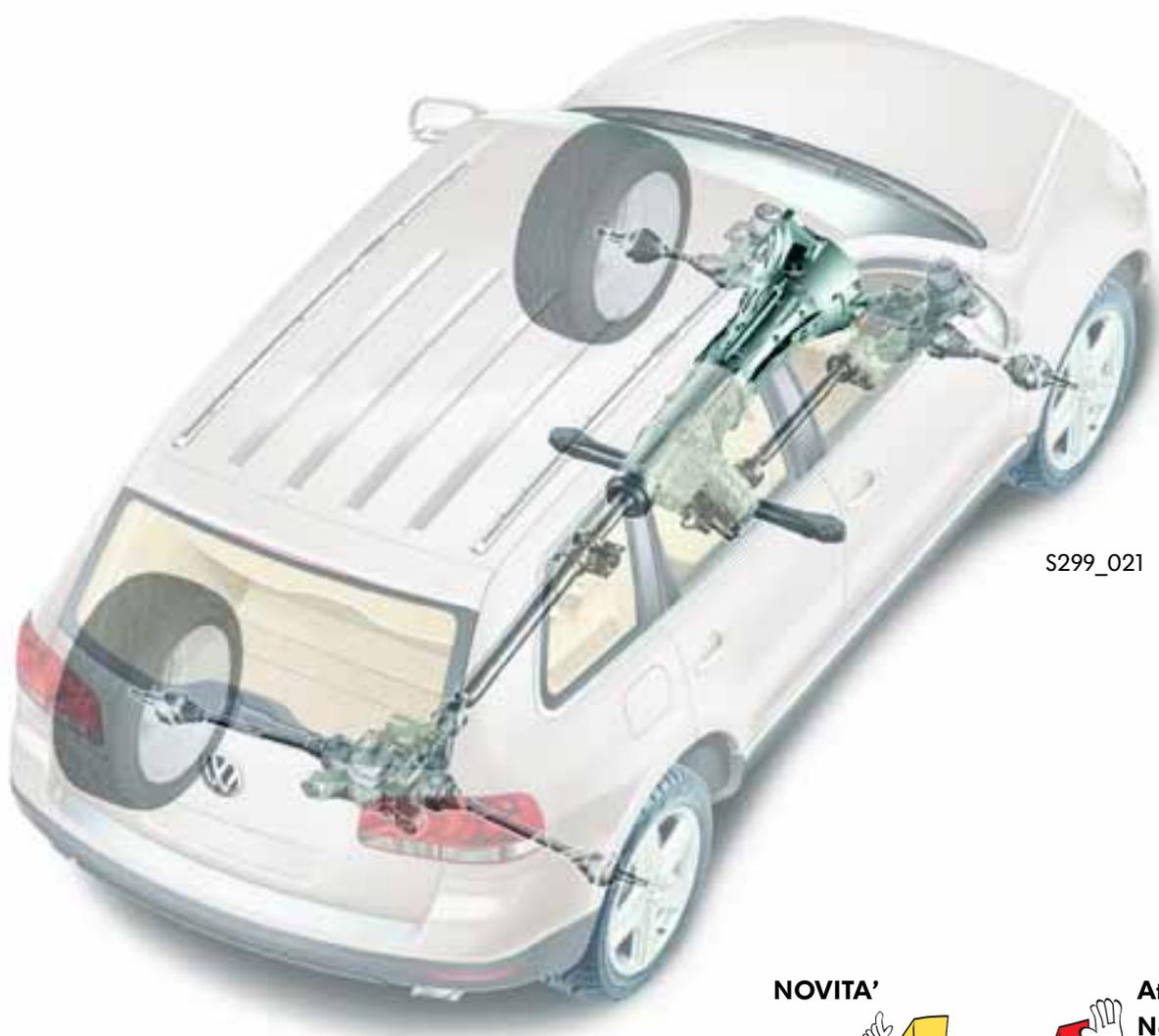
Struttura e funzionamento



Il Touareg è un fuoristrada esclusivo, con caratteristiche e comfort di guida tipici di una vettura sportiva di classe superiore. Questo significa che esso è in grado di adattarsi perfettamente alle condizioni di marcia più diverse.

Ogni situazione di guida (partenza, marcia in salita, fuoristrada, autostrada, strade secondarie, retromarcia) richiede un adeguamento della coppia, del regime e del senso di rotazione.

Per trasferire al meglio la potenza del motore agli ingranaggi di trasmissione in ogni condizione di marcia, il Touareg si avvale anche di un cambio manuale a 6 marce. Il cambio manuale a 6 marce O8D è stato appositamente concepito per le specifiche circostanze d'uso di questa vettura.



S299_021

NOVITA'



**Attenzione
Nota**



Il programma autodidattico descrive struttura e funzionamento dei nuovi sistemi. I contenuti non vengono aggiornati.

Per le istruzioni aggiornate su controlli, registrazioni e riparazioni si veda la relativa documentazione di assistenza.



Introduzione4



Meccanica 6



Meccanismo di selezione18



Sensori34



Service35



Verifica delle conoscenze 40



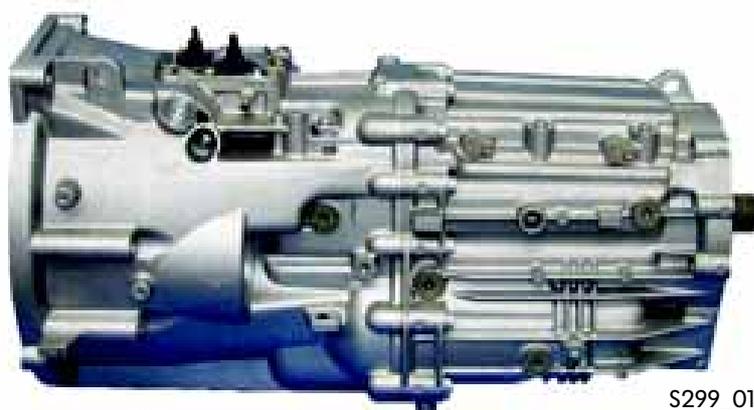
Introduzione



Il Touareg può essere equipaggiato con un cambio manuale a 6 marce di nuova concezione, caratterizzato da una rapportatura stretta, tale da garantire una trasmissione di coppia elevata in fuoristrada e una guida sportiva su strada.



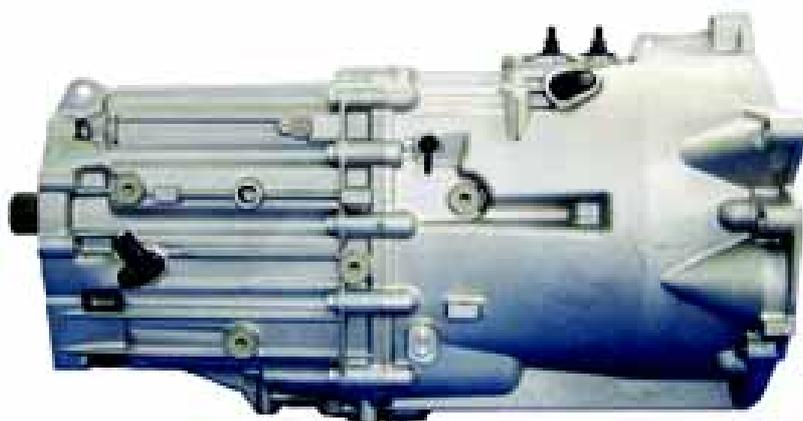
S299_015



S299_013



S299_019



S299_017

Dati tecnici

- Montaggio: longitudinale
- Capacità olio cambio: 1,8 litri, rifornimento permanente
- Peso complessivo: 60 kg compreso olio
- Specifica olio cambio: olio sintetico

Schema rapporti del cambio

Il cambio manuale a 6 marce 08D è abbinato alle seguenti motorizzazioni:

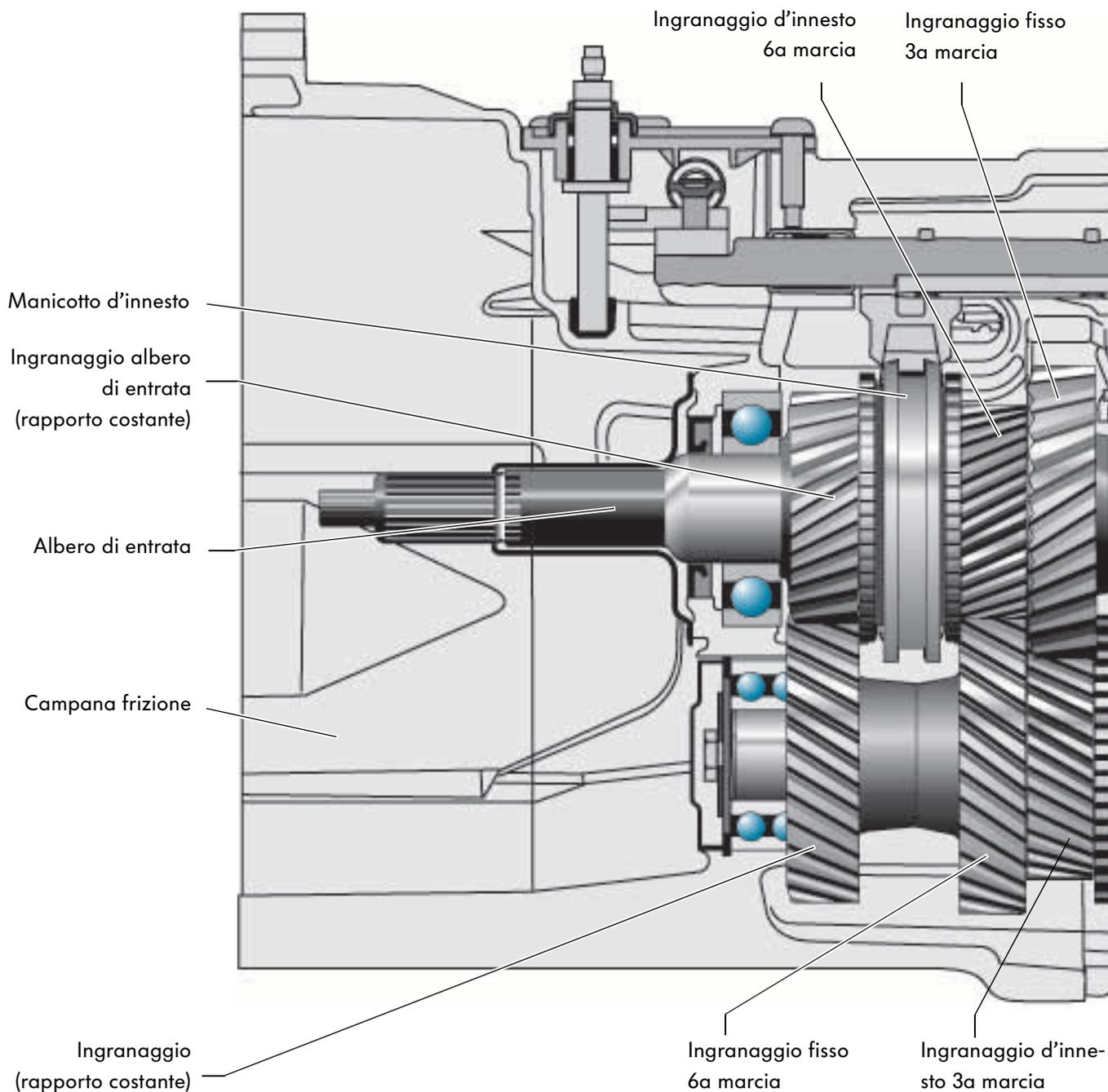
Marcia	VR6			R5-TDI		
	Rapporto costante	Coppia di ingranaggi	Rapporto	Rapporto costante	Coppia di ingranaggi	Rapporto
1	41:31	46:13	4,68	44:27	46:13	5,766
2	41:31	44:23	2,53	44:27	37:20	3,015
3	41:31	37:31	1,579	44:27	33:29	1,854
4	41:31	34:37	1,215	44:27	29:36	1,313
5			1			1
6	41:31	31:49	0,837	44:27	26:53	0,799
Retromarcia	41:31	(23:13)x(42:23)	4,273	44:27	(23:13)x(42:23)	5,265



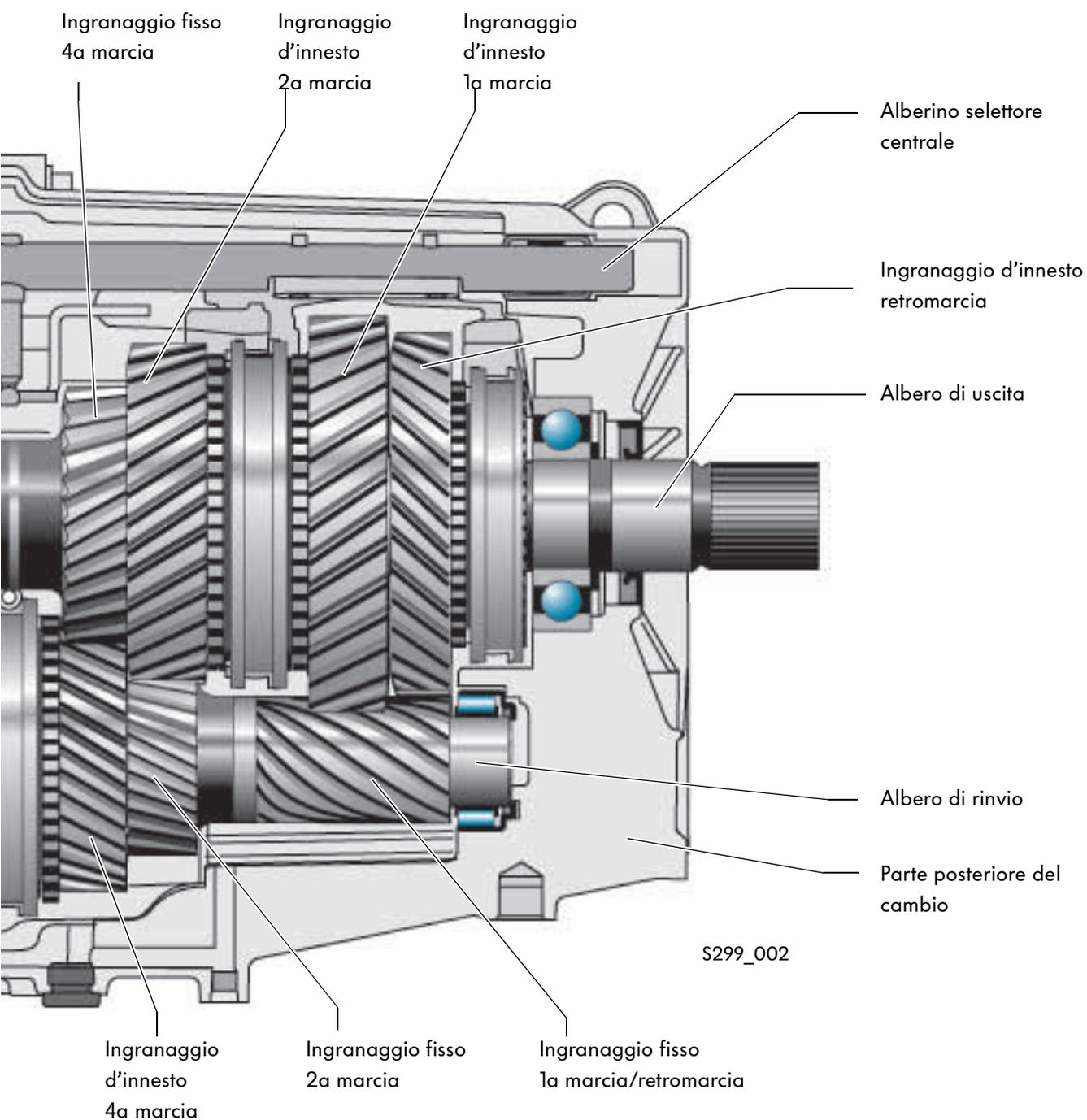
Struttura costruttiva

Il cambio manuale a 6 marce O8D è di tipo longitudinale, con sincronizzazione completa delle marce, è dispone di un albero di entrata, un albero di rinvio e un albero di uscita.

Tutti gli ingranaggi d'innesto ruotano su cuscinetti ad aghi e sono distribuiti fra albero secondario e albero di uscita. La 5a marcia è in presa diretta.



L'innesto delle marce è ottenuto tramite i movimenti radiali ed assiali di un alberino selettore centrale, dotato di perni di selezione che ingranano nelle rispettive forcelle.



Scatola del cambio

È realizzata in alluminio ed è composta da 2 parti: la campana frizione e la parte posteriore del cambio.

La configurazione della flangia della campana frizione varia a seconda della rispettiva motorizzazione.



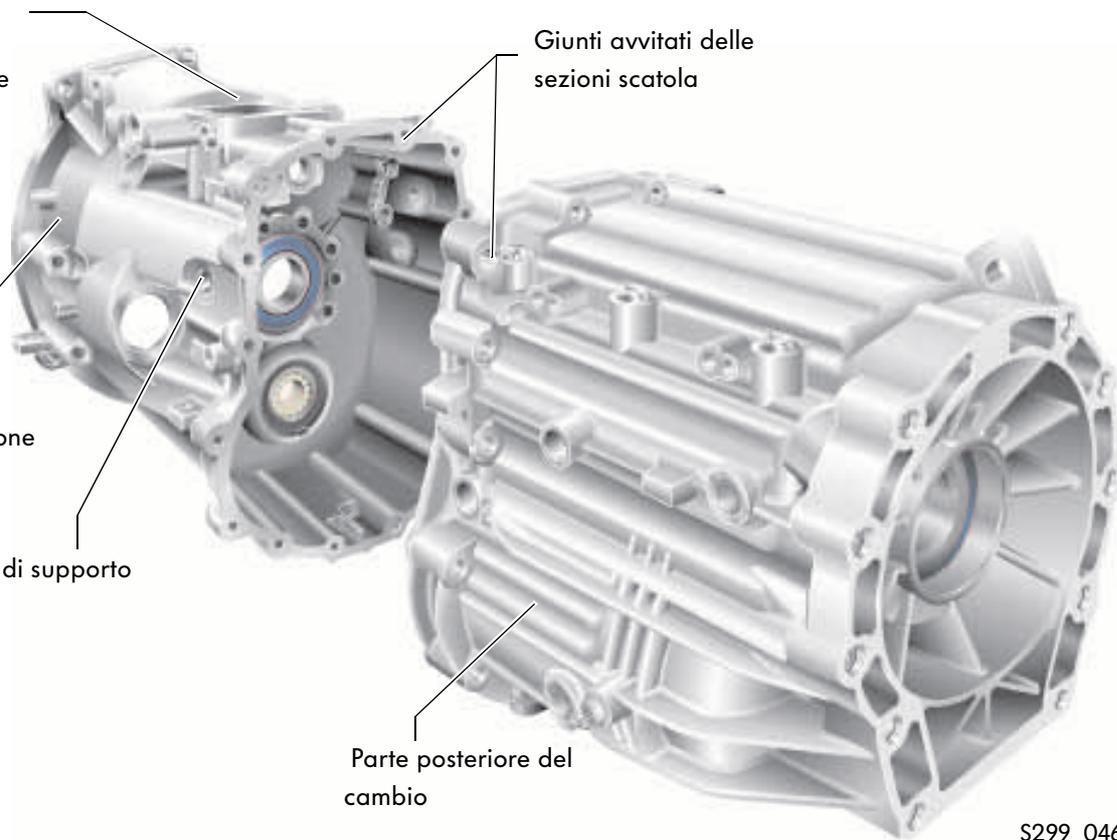
Alloggiamento
del modulo
d'innesto marce

Giunti avvitati delle
sezioni scatola

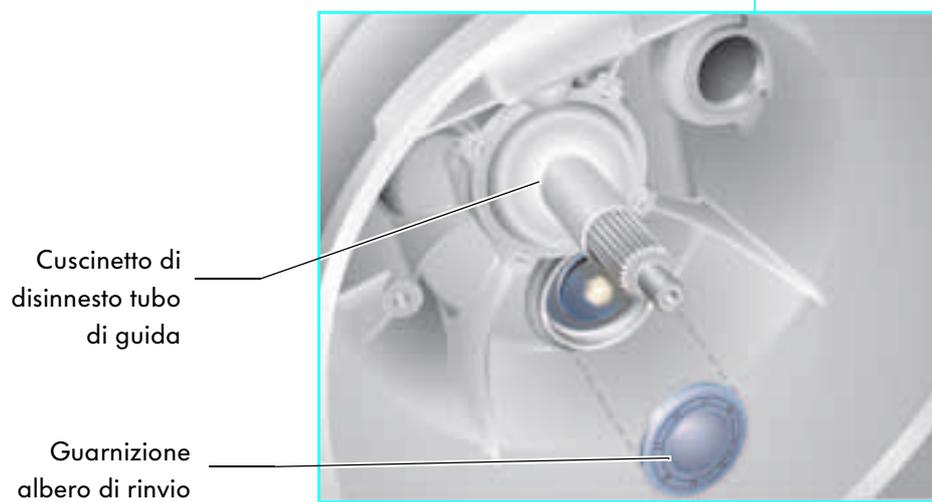
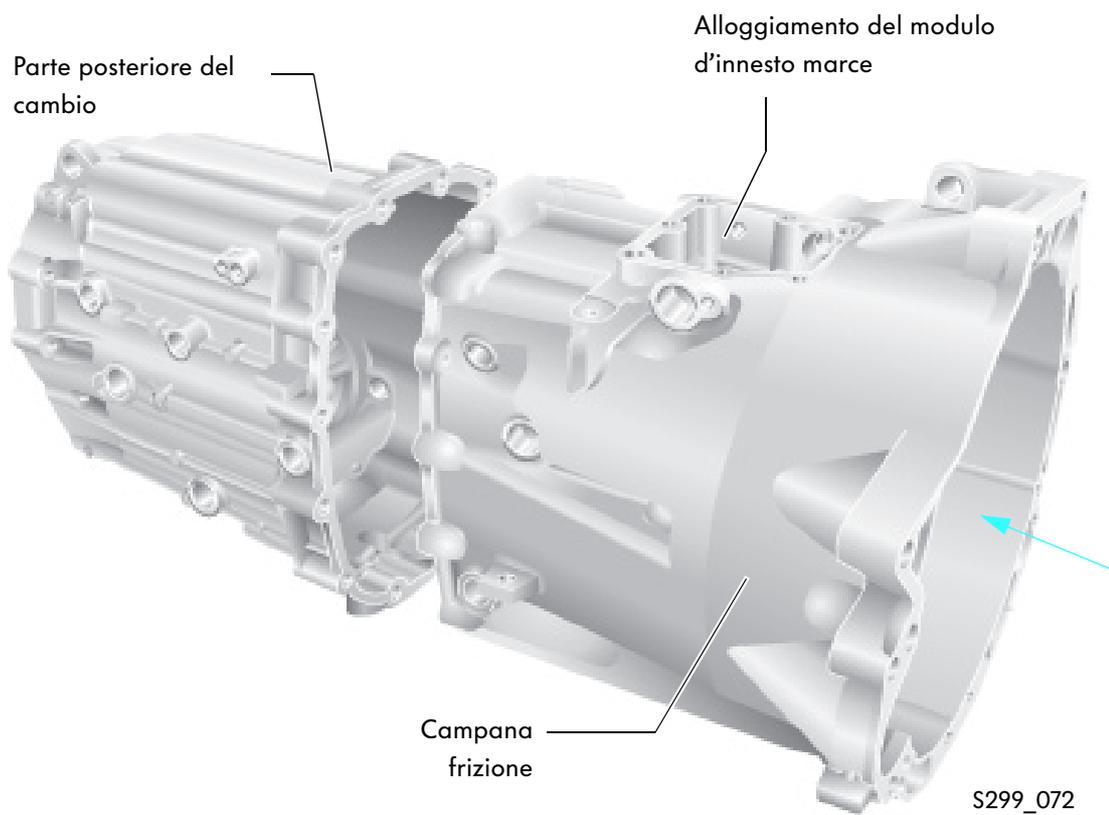
Campana frizione

Sede dei perni di supporto
delle forcelle

Parte posteriore del
cambio



S299_046



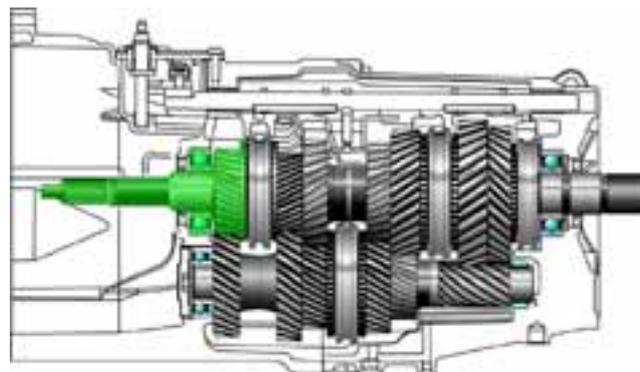
S299_054

Albero di entrata

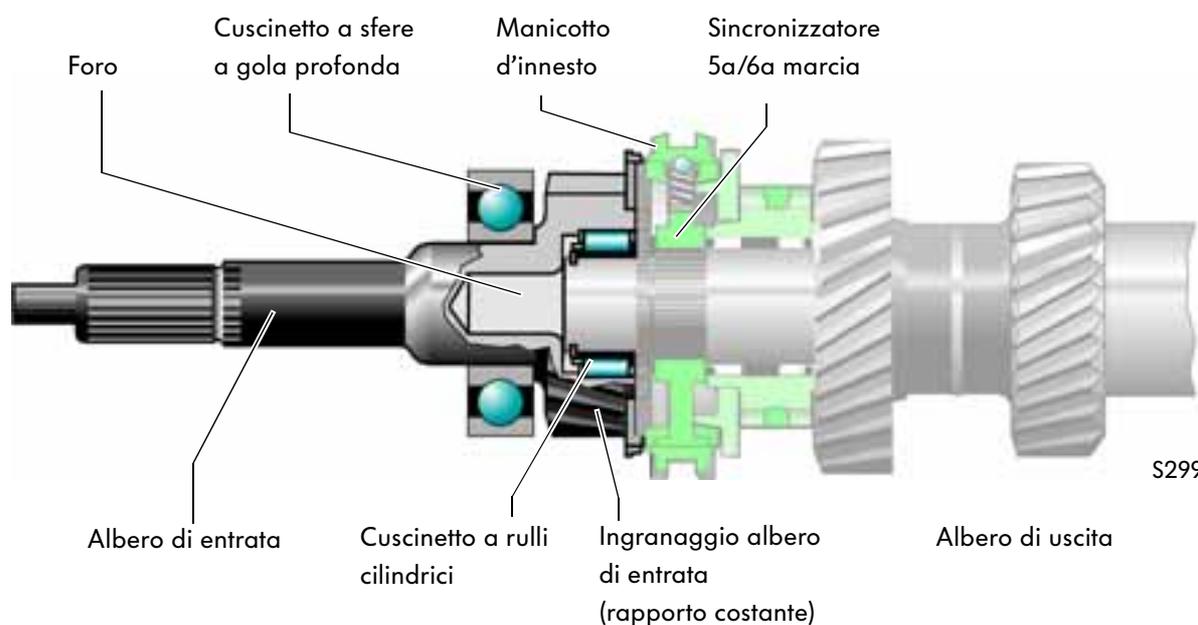
L'albero di entrata è alloggiato all'interno della campana frizione, con un cuscinetto a sfere a gola profonda che funge da supporto fisso.

Un cuscinetto a rulli cilindrici funge da supporto libero tra l'albero di entrata e quello di uscita. Il cuscinetto si trova nel foro dell'albero di entrata.

L'ingranaggio del rapporto costante è parte integrante dell'albero di entrata.



S299_004

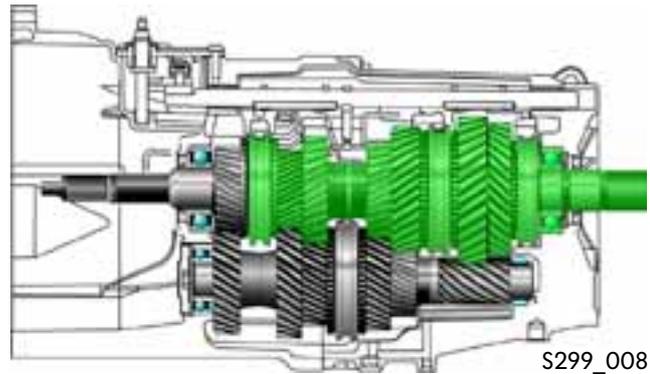


S299_006

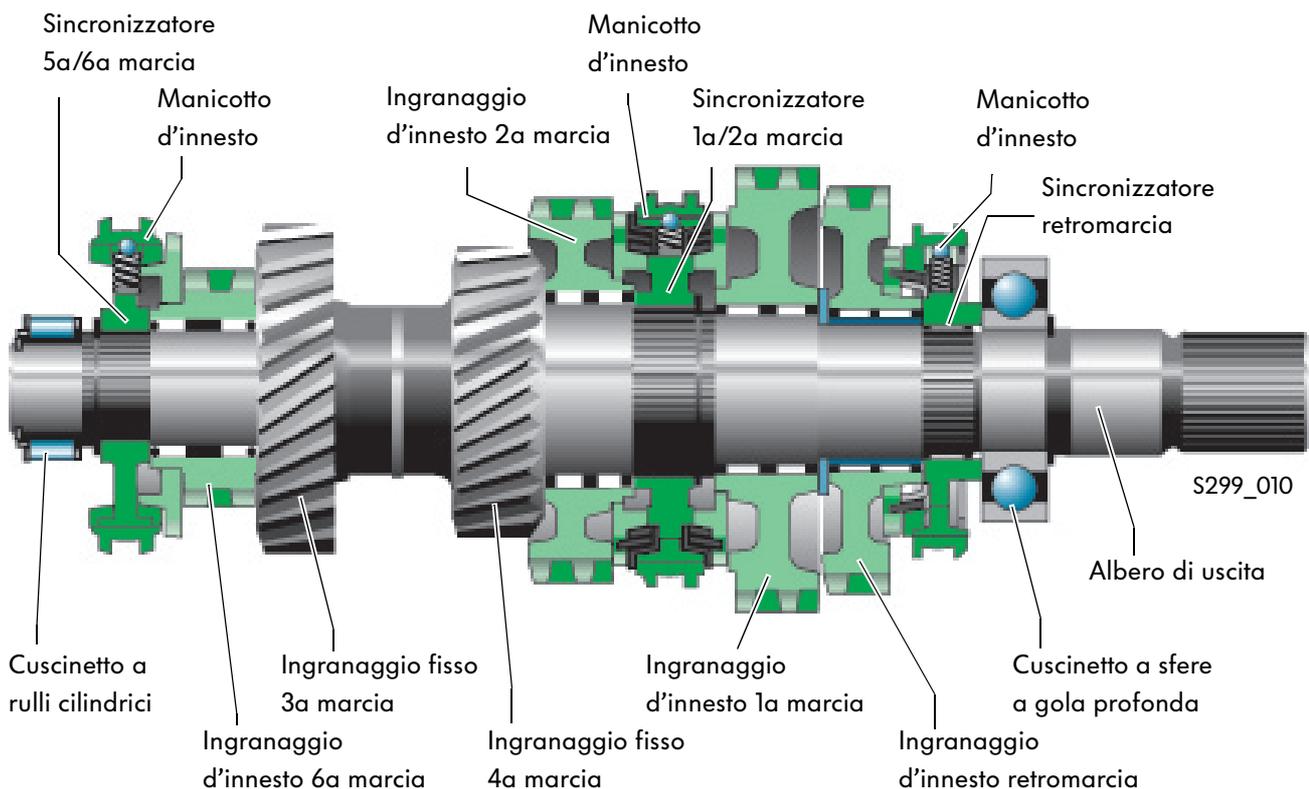
Albero di uscita

Il supporto fisso dell'albero di uscita è un cuscinetto a sfere a gola profonda che si trova nella parte posteriore del cambio. Un cuscinetto a rulli cilindrici funge da supporto libero tra l'albero di entrata e quello di uscita.

L'albero di uscita incorpora anche gli ingranaggi fissi della 3a e 4a marcia. Gli ingranaggi d'innesto di 1a, 2a, 6a marcia e retromarcia girano liberamente su cuscinetti ad aghi. Essi vengono definiti anche con il termine di ingranaggi folli. Gli ingranaggi d'innesto girano costantemente insieme ai rispettivi ingranaggi fissi. Innestando la marcia essi vengono resi solidali all'albero di uscita tramite il corrispondente manicotto d'innesto e possono trasmettere una determinata coppia.



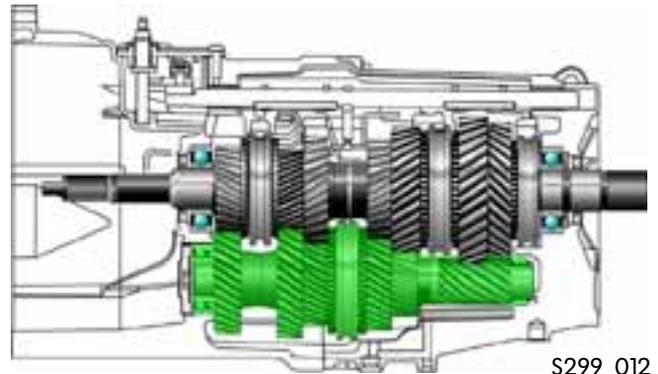
I sincronizzatori di 1a/2a marcia, 5a/6a marcia e retromarcia diventano solidali con l'albero di uscita per mezzo della dentellatura d'innesto di cui sono provvisti.



Albero di rinvio

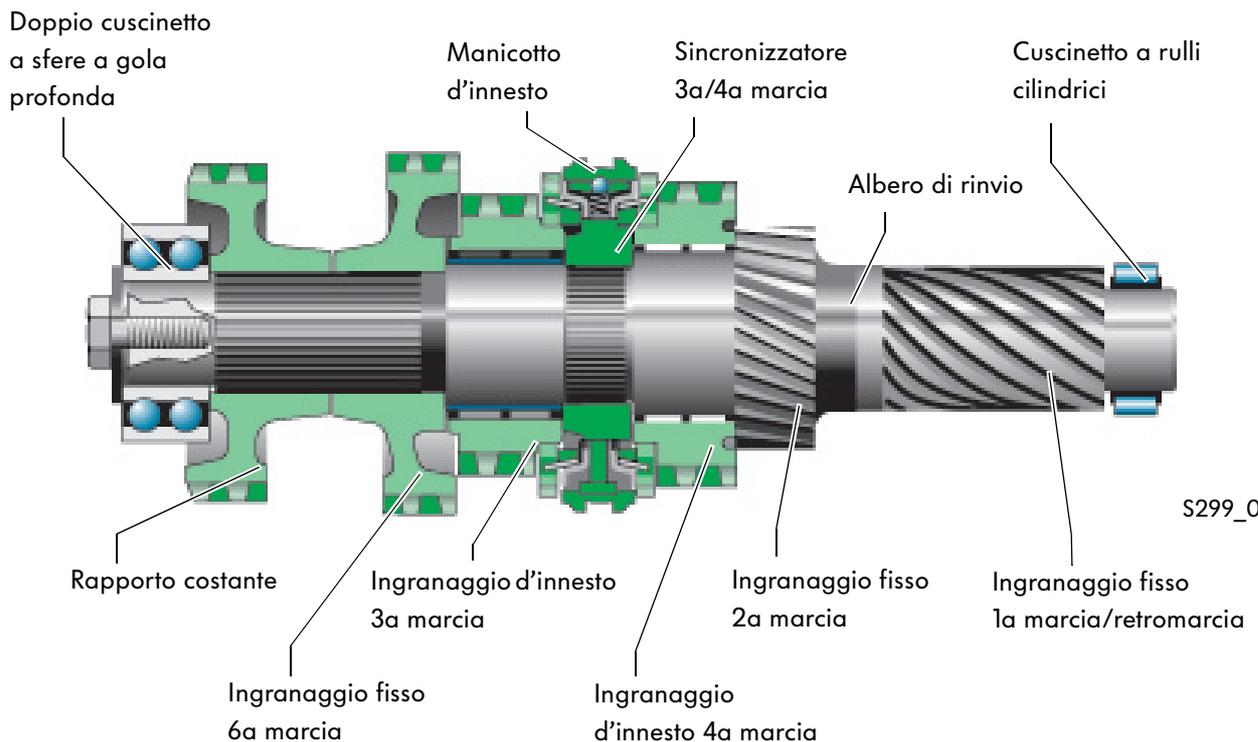
Per alloggiare l'albero di rinvio sono ugualmente previsti un supporto fisso e uno libero. Il doppio cuscinetto a sfere a gola profonda si trova nella campana frizione, mentre il cuscinetto a rulli cilindrici è alloggiato nella parte posteriore del cambio.

Anche gli ingranaggi fissi della 1a e 2a marcia sono parte integrante dell'albero di rinvio. Gli ingranaggi d'innesto della 3a e 4a marcia sono folli e girano su cuscinetti ad aghi. L'ingranaggio d'innesto della 6a marcia e il rapporto costante sono resi solidali all'albero di rinvio tramite una dentatura d'innesto. Essi vengono definiti anche con il termine di ingranaggi fissi.



S299_012

Anche il sincronizzatore di 3a/4a marcia è reso solidale all'albero di rinvio tramite dentellatura.



S299_014

Sincronizzazione

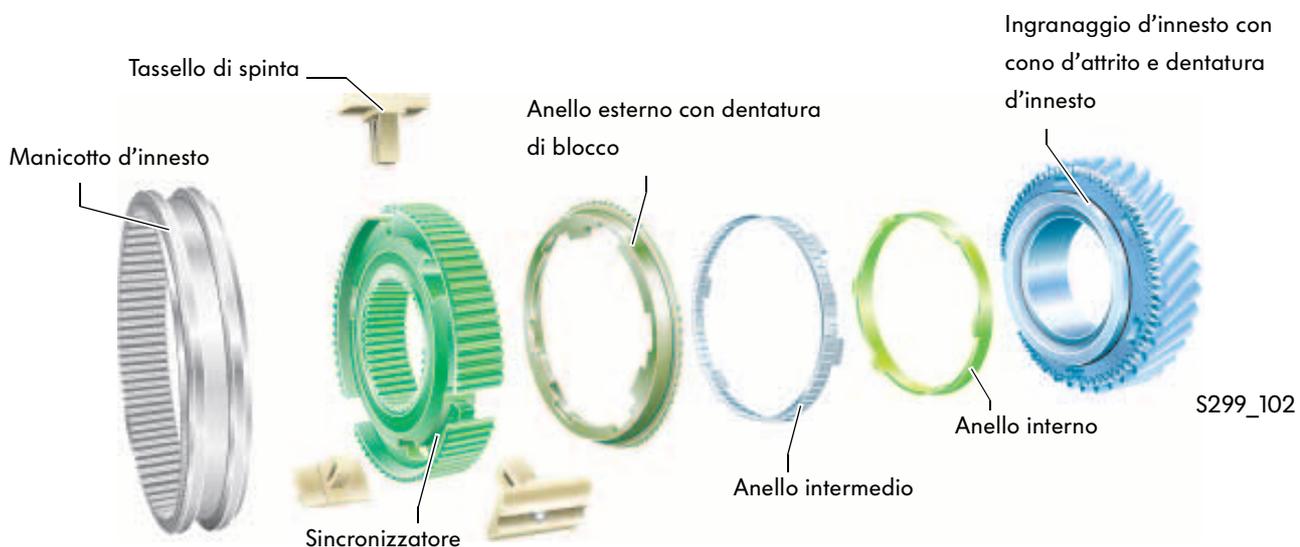
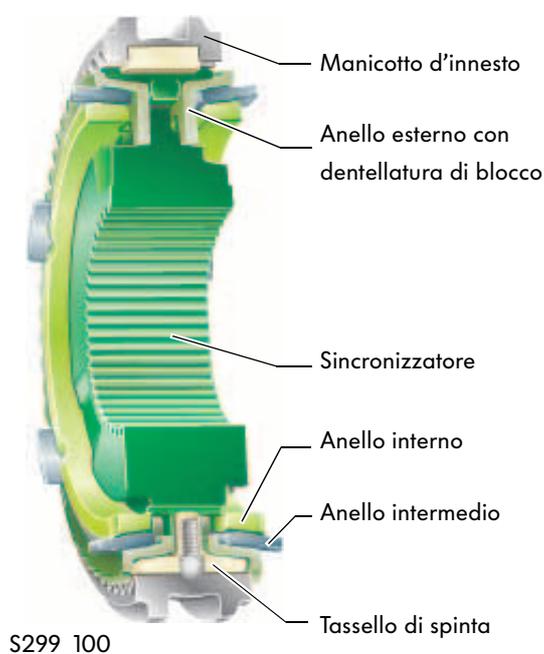
Prima di poter inserire una marcia è necessario che la velocità di rotazione dell'ingranaggio d'innesto sia uguale a quella del sincronizzatore. Per aumentare la superficie di attrito totale, ai fini della sincronizzazione, e ridurre quindi le forze d'innesto, sono previsti sincronizzatori a triplo cono per la selezione 1a/2a marcia e a doppio cono per la selezione 3a/4a marcia. L'innesto 5a/6a marcia viene sincronizzato tramite un unico cono d'attrito.

Sincronizzazione a triplo cono

Il gruppo sincronizzatore a triplo cono è composto da:

- un anello esterno (anello sincronizzatore)
- un anello intermedio
- un anello interno
- un cono di attrito sul rispettivo ingranaggio d'innesto.

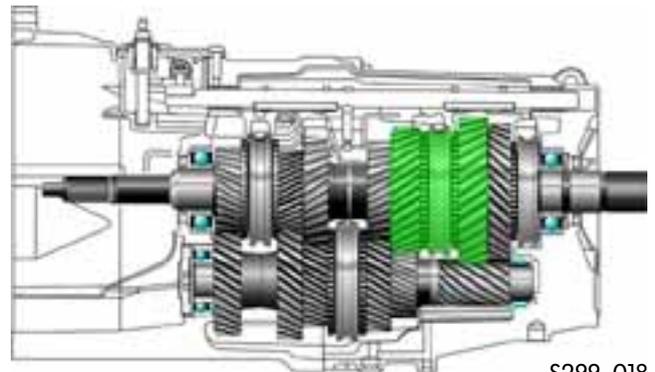
Il sincronizzatore è collegato agli anelli esterno e interno per mezzo delle camme presenti sugli anelli sincronizzatori, che ruotano alla stessa velocità dell'albero di uscita. L'anello intermedio è collegato all'ingranaggio d'innesto e ruota alla stessa velocità.



Funzionamento del sincronizzatore a triplo cono

Il sincronizzatore a triplo cono entra in funzione per l'innesto della 1a e della 2a marcia: esso rende uniformi la velocità di rotazione del manicotto d'innesto e dell'ingranaggio d'innesto mediante resistenza di attrito.

La dentellatura di blocco consente l'innesto della marcia solo quando il manicotto d'innesto è sincronizzato con il rispettivo ingranaggio d'innesto.

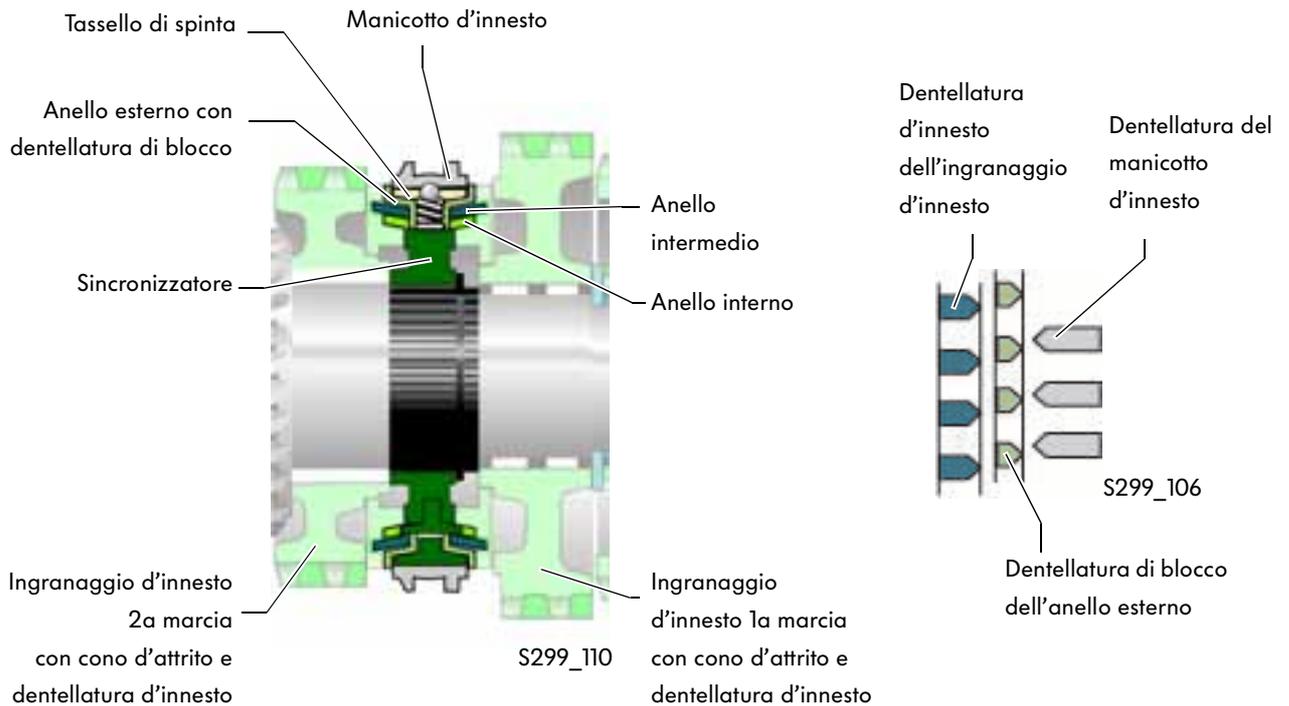


S299_018

● Posizione di folle

Quando la marcia non è innestata, il manicotto d'innesto e gli anelli del gruppo sincronizzatore sono in posizione di folle.

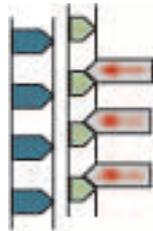
Nessuno degli ingranaggi d'innesto è solidale con l'albero di uscita. Non si verifica quindi alcuna trasmissione di forza.



● Procedura di sincronizzazione



S299_110



S299_108

La forcella di 1a/2a marcia sposta il manicotto scorrevole verso l'ingranaggio d'innesto. A tal fine il manicotto sposta i tasselli di spinta in senso assiale verso il gruppo sincronizzatore. Le superfici di attrito dei singoli anelli e il cono di attrito dell'ingranaggio d'innesto entrano in contatto, avviando la sincronizzazione fra albero di uscita e ingranaggio d'innesto, che ruotano a velocità diverse.

L'attrito porta l'anello esterno con dentellatura di blocco a descrivere una rotazione pari all'ampiezza di un dente. La dentellatura di blocco impedisce l'ulteriore scorrimento del manicotto sulla dentatura d'innesto del relativo ingranaggio.

● Marcia innestata



S299_112



S299_130



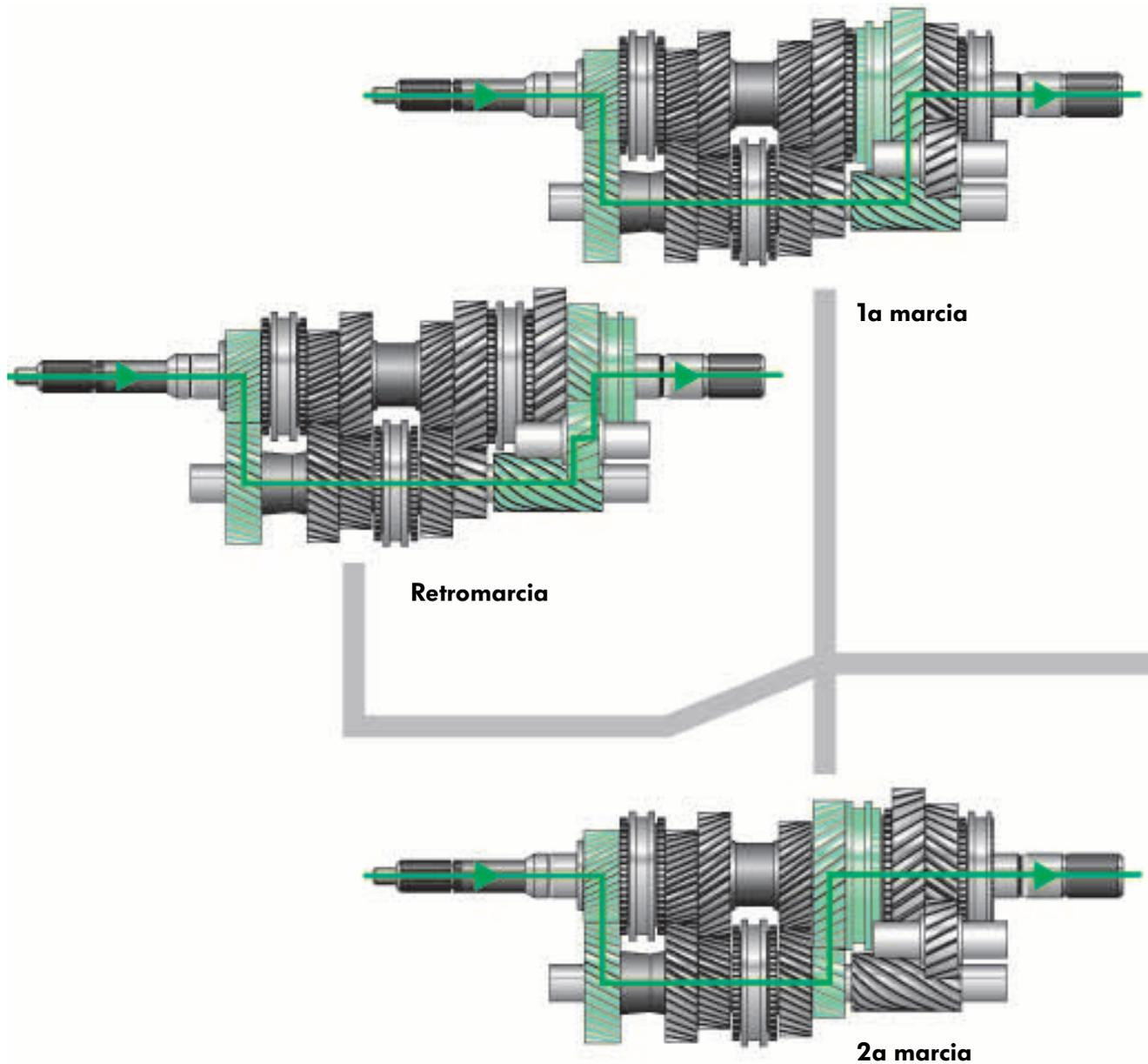
S299_114

L'attrito cessa non appena l'albero di uscita e l'ingranaggio d'innesto raggiungono la stessa velocità. Data la smussatura dei denti il manicotto d'innesto riporta l'anello esterno in posizione di partenza. Il blocco viene così disinserito e il tassello di spinta può spostare il manicotto sulla dentatura d'innesto dell'ingranaggio.

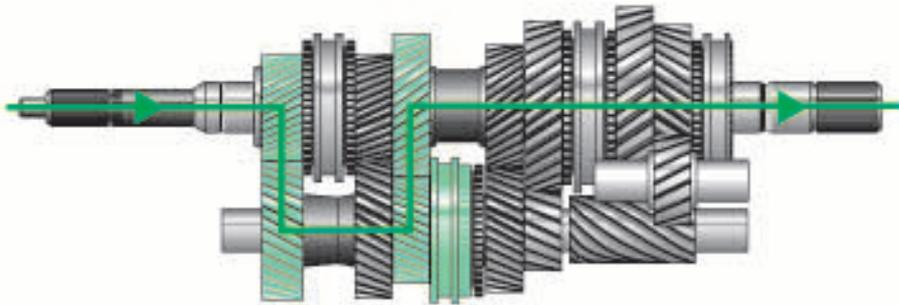
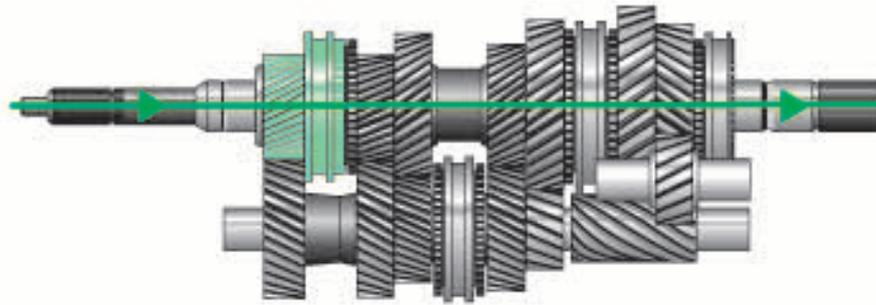
A questo punto si crea un accoppiamento geometrico tra l'albero di uscita e l'ingranaggio di innesto.



Flusso di potenza

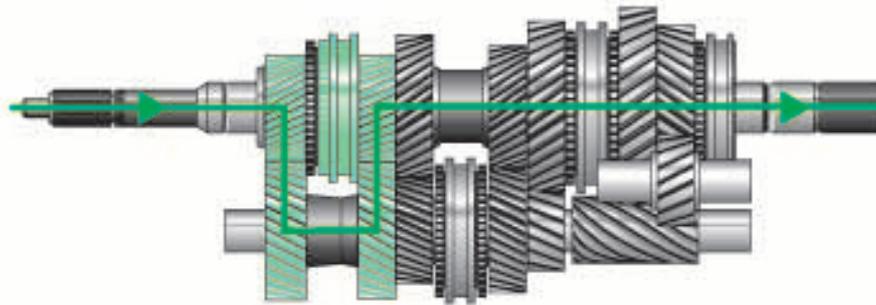


La coppia motrice viene trasferita al cambio attraverso l'albero di entrata. Il flusso di potenza viene trasmesso all'albero di rinvio dalla coppia d'ingranaggi del rapporto costante, che è sempre in presa. Il flusso viene poi trasferito dall'albero di rinvio all'albero di uscita da una determinata coppia di ingranaggi, che dipende dalla marcia innestata. La 5a marcia è in presa diretta: questo significa che la forza non passa attraverso l'albero di rinvio, bensì giunge direttamente dall'albero di entrata all'albero di uscita. Il collegamento viene effettuato dal manicotto di scorrimento.

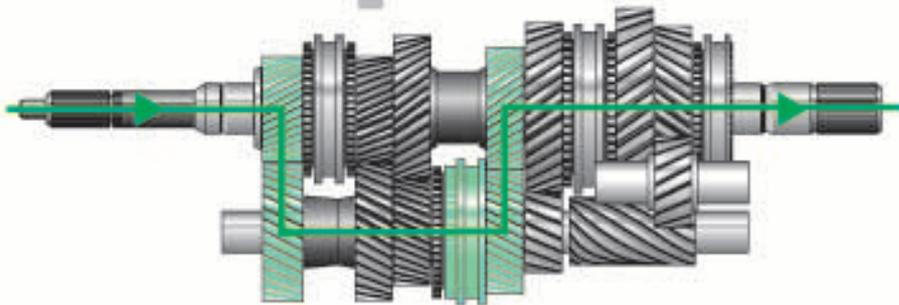


3a marcia

5a marcia



6a marcia



4a marcia

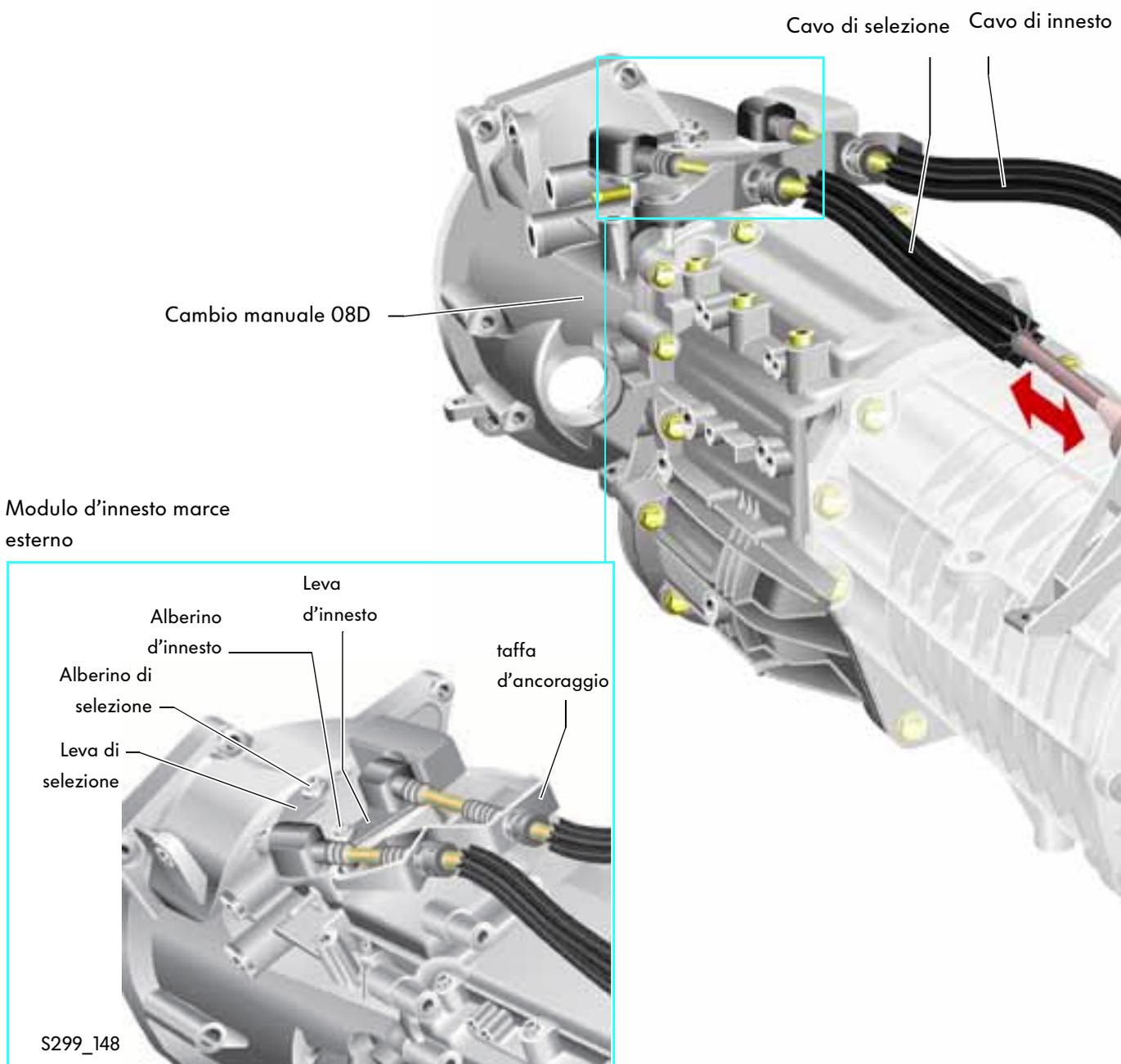
S299_016

Meccanismo di selezione

Meccanismo di selezione esterno

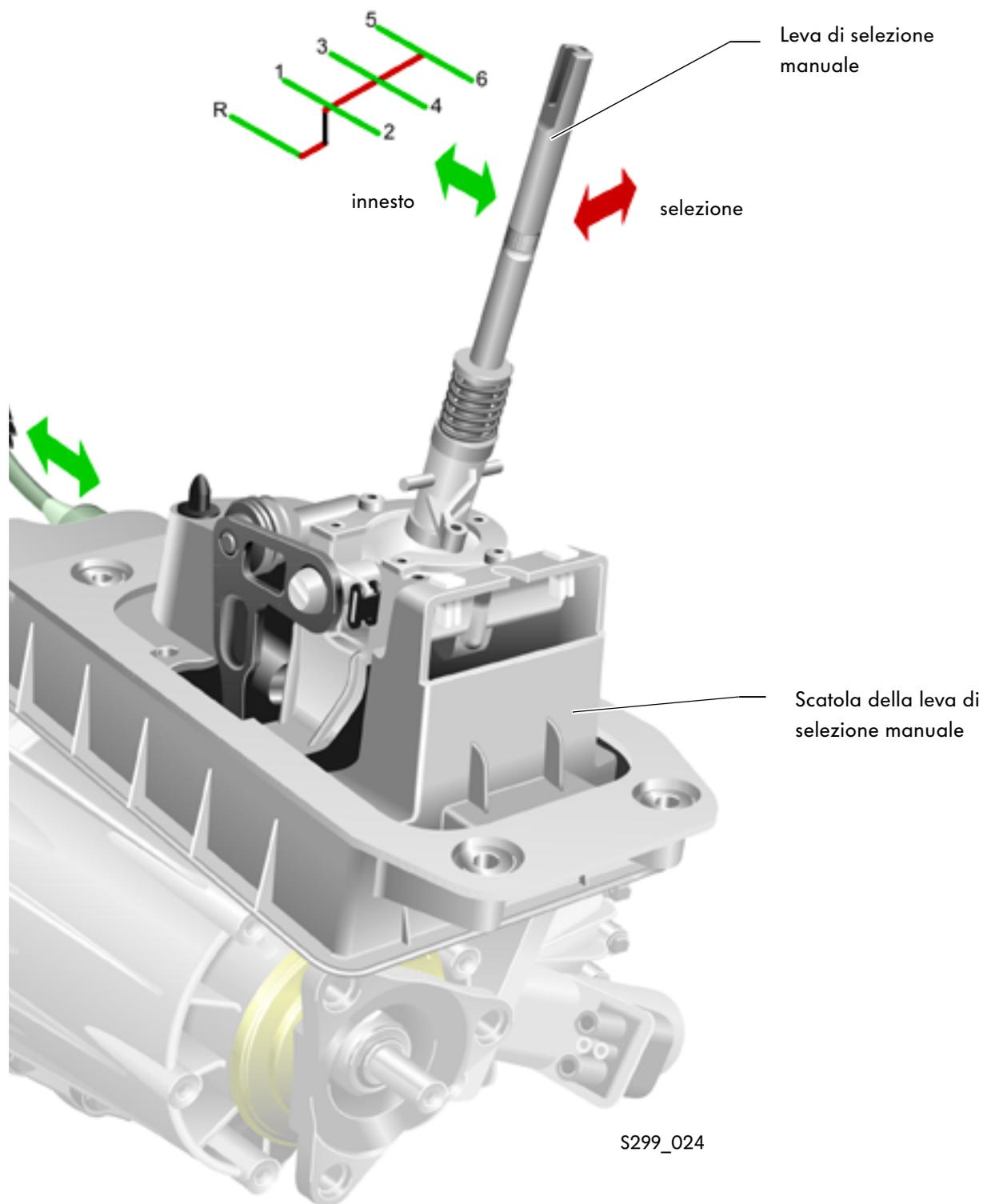
Il cambio manuale a 6 marce O8D è dotato di un meccanismo di selezione operato tramite cavi. Due cavi, uno di selezione e uno di innesto, creano il collegamento tra il cambio e la leva di selezione manuale azionata dall'abitacolo.

Il meccanismo di selezione esterno è composto da leva di selezione manuale con la relativa scatola, staffa di ancoraggio, leva di selezione e leva di innesto.



Nella scatola della leva di selezione manuale i movimenti di innesto e selezione della leva vengono convertiti in movimenti assiali dei cavi.

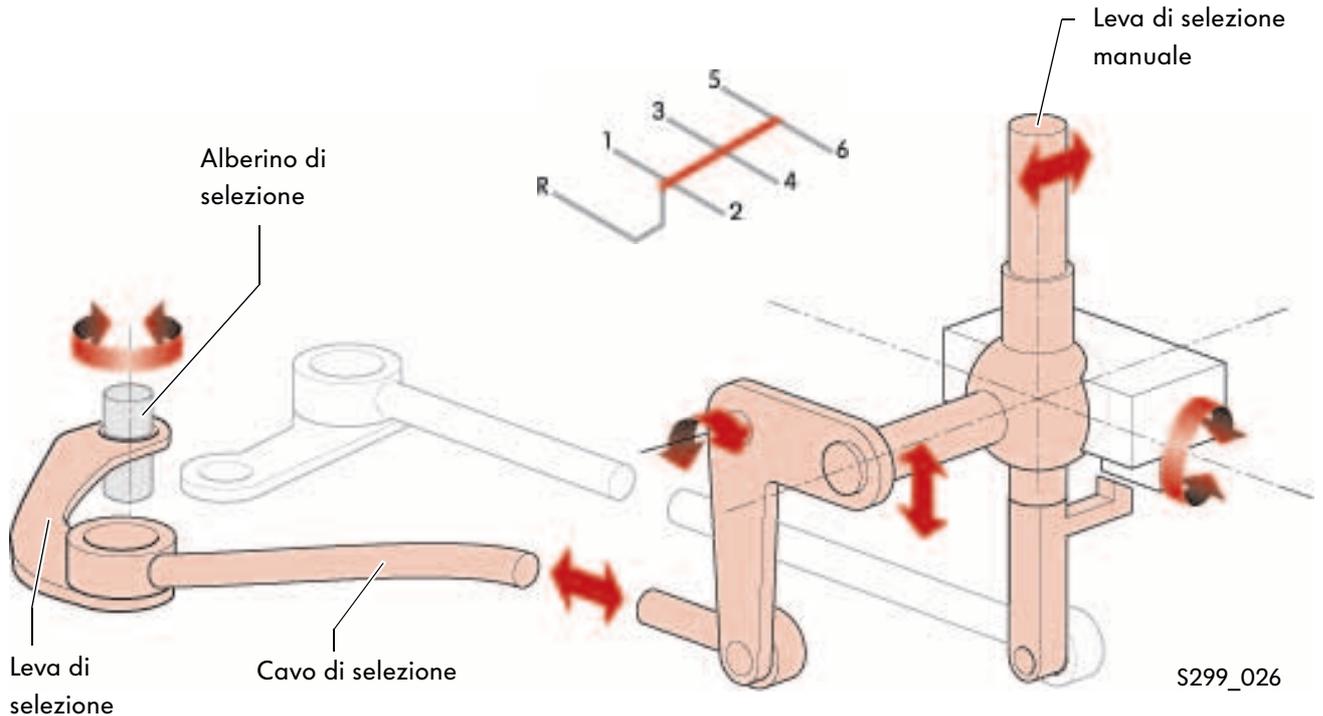
Nel modulo d'innesto marce esterno i movimenti assiali dei cavi vengono convertiti in movimenti rotatori dell'alberino d'innesto e di selezione.



S299_024

Meccanismo di selezione

Movimento di selezione

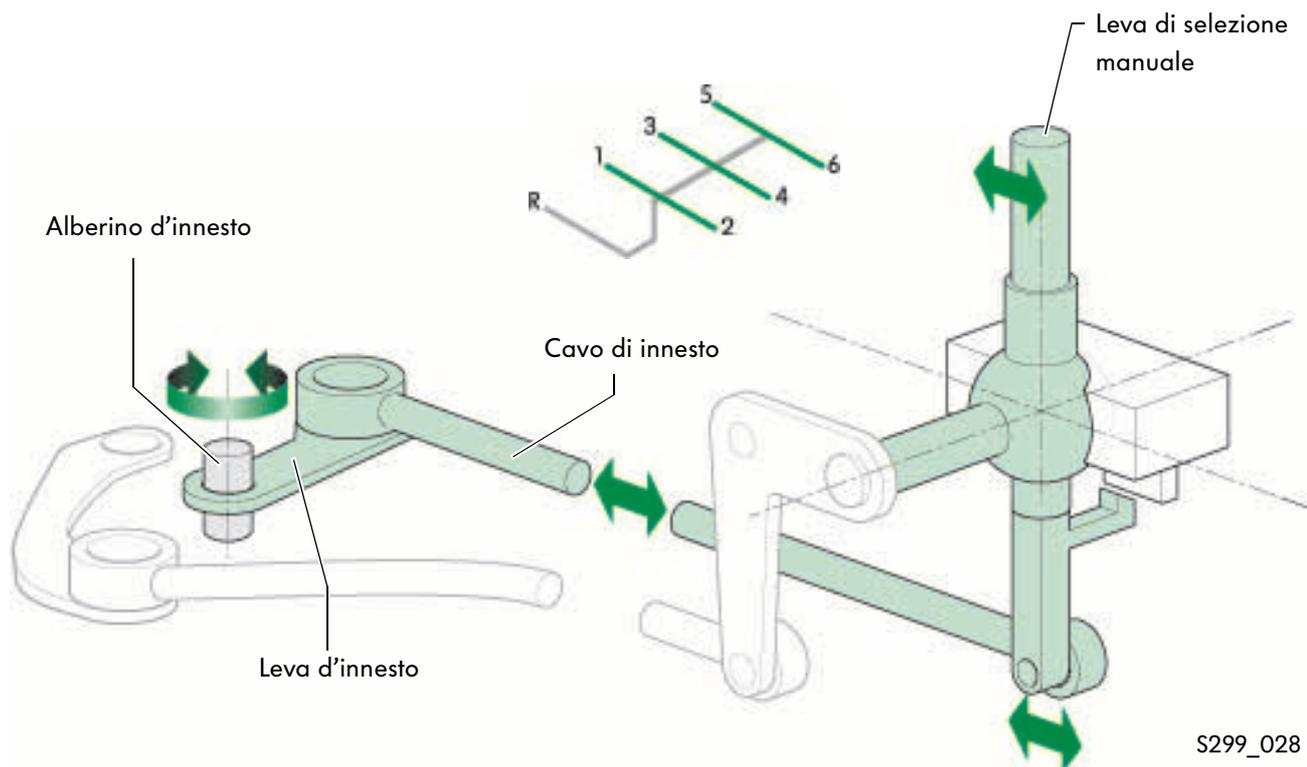


Il meccanismo della leva di selezione manuale trasmette il movimento di selezione (destra - sinistra) al cavo di selezione, che lo converte in un movimento in avanti e all'indietro.

Il meccanismo esterno del modulo d'innesto trasforma il movimento del cavo di selezione in un moto rotatorio.

Tale rotazione viene trasmessa al modulo d'innesto attraverso l'alberino di selezione.

Movimento d'innesto



Il movimento in avanti e all'indietro della leva di selezione manuale viene trasmesso al cavo d'innesto.

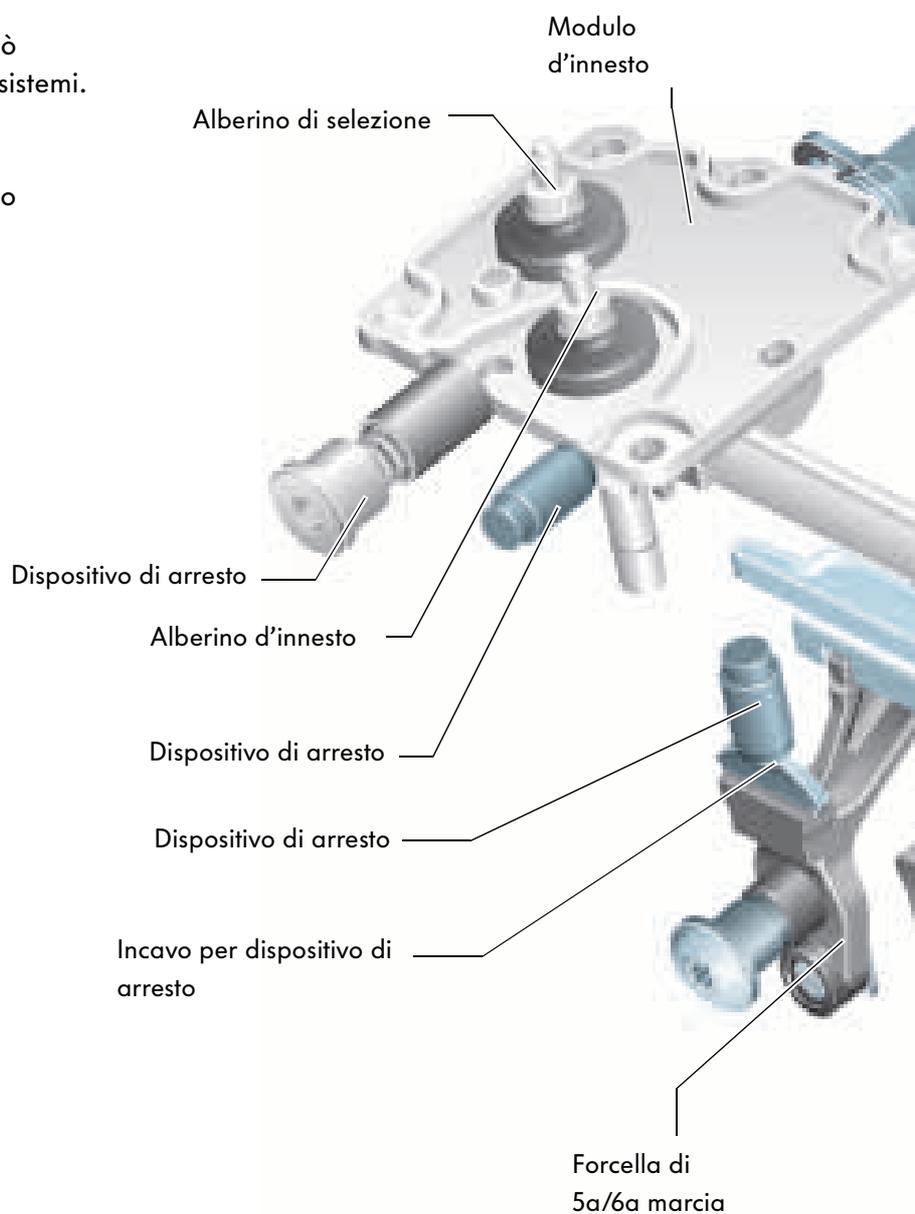
Sul modulo d'innesto il movimento assiale del cavo d'innesto viene convertito in moto rotatorio attraverso la leva d'innesto; quindi viene trasferito nel modulo d'innesto tramite l'alberino d'innesto.

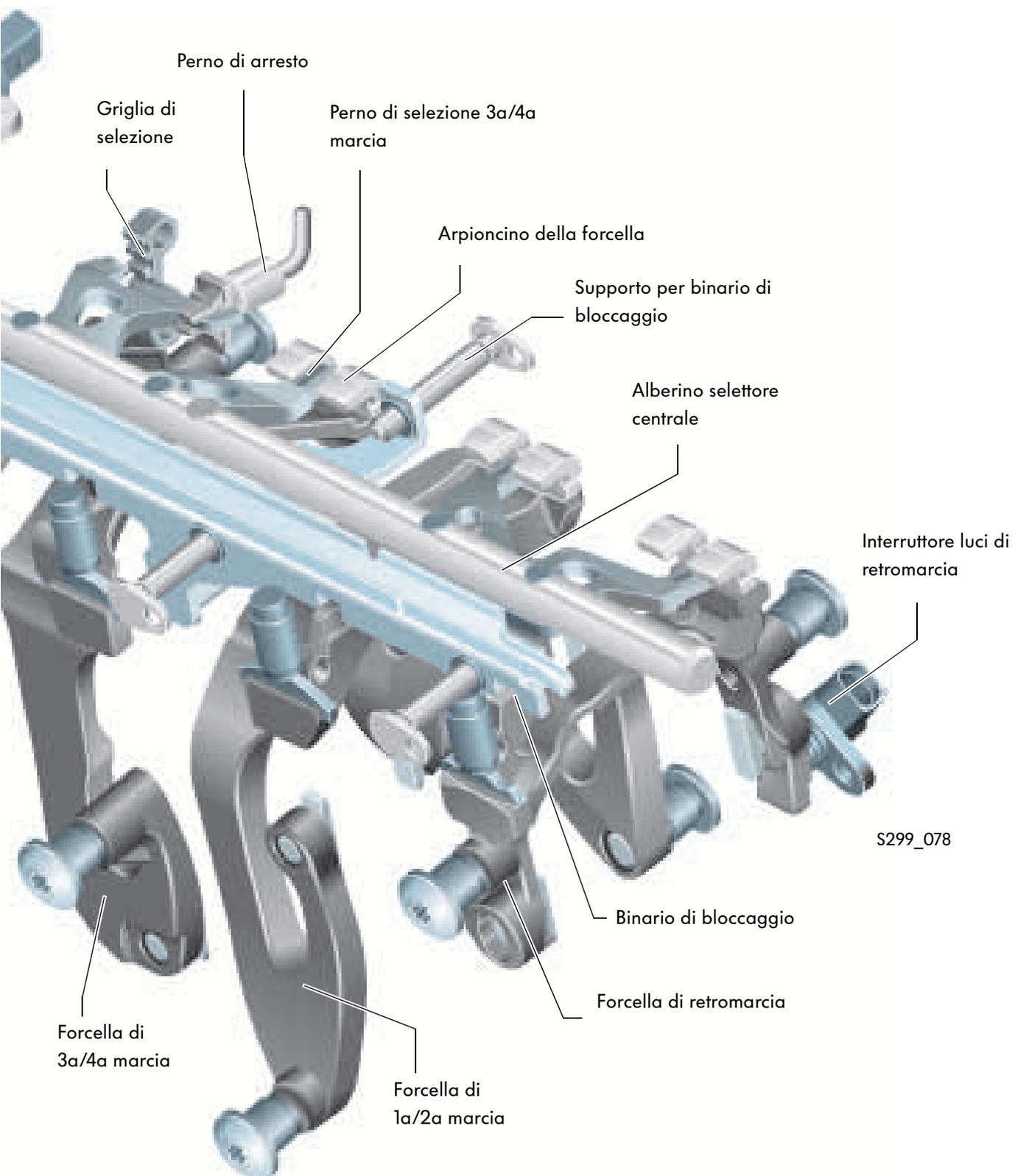
Meccanismo di selezione

Meccanismo di selezione interno

Il meccanismo di selezione interno si può suddividere sostanzialmente in tre sottosistemi.

- Modulo d'innesto
- Comando di innesto interno al cambio
- Meccanismo di blocco

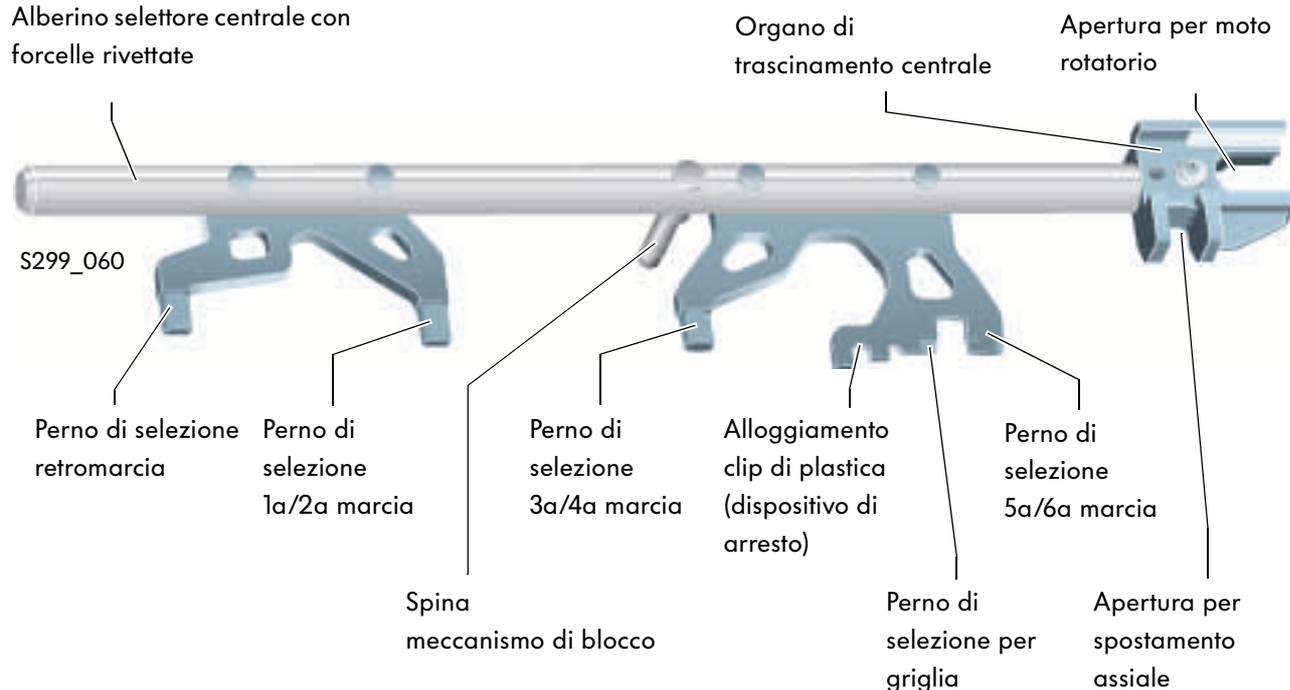




Meccanismo di selezione

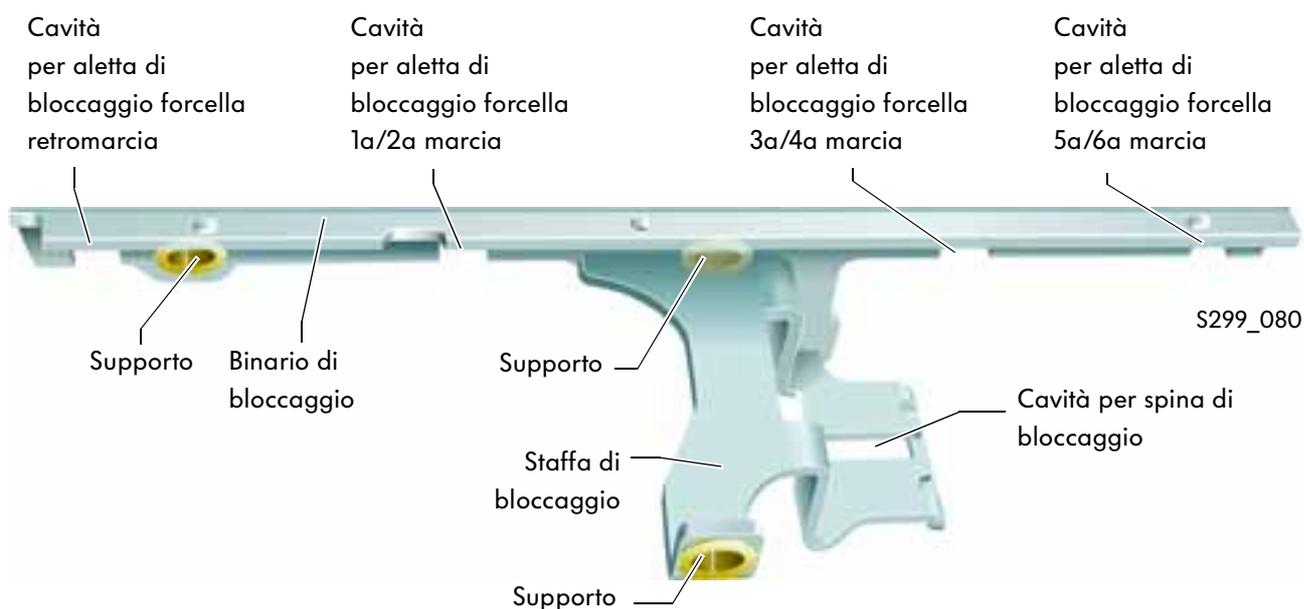
Alberino selettore centrale

Alberino selettore centrale con
forcelle rivettate

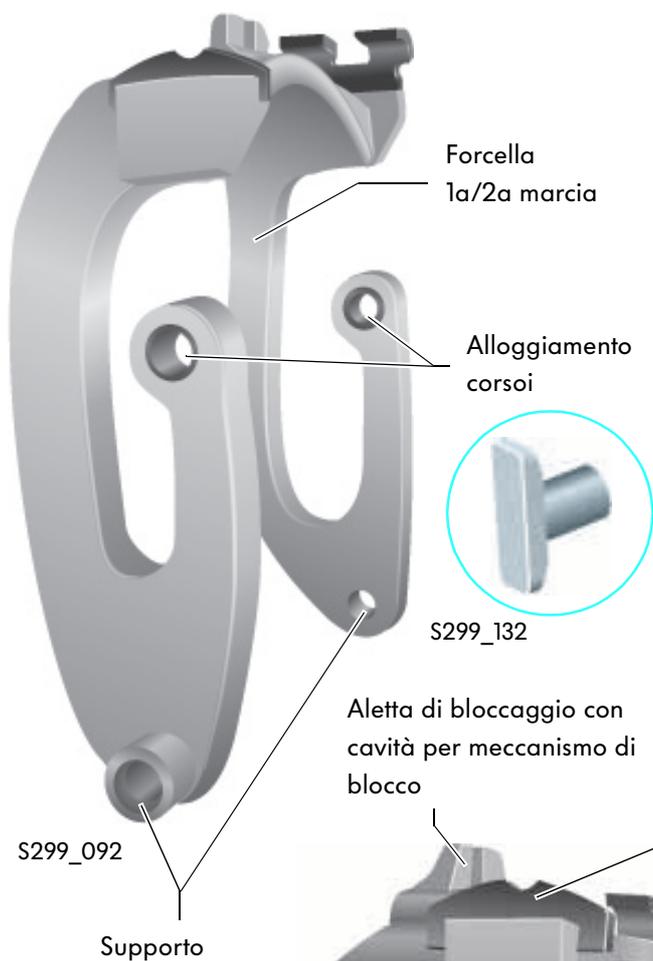


Meccanismo di blocco

Il meccanismo di blocco è costituito dal binario di bloccaggio e dalla staffa di bloccaggio.

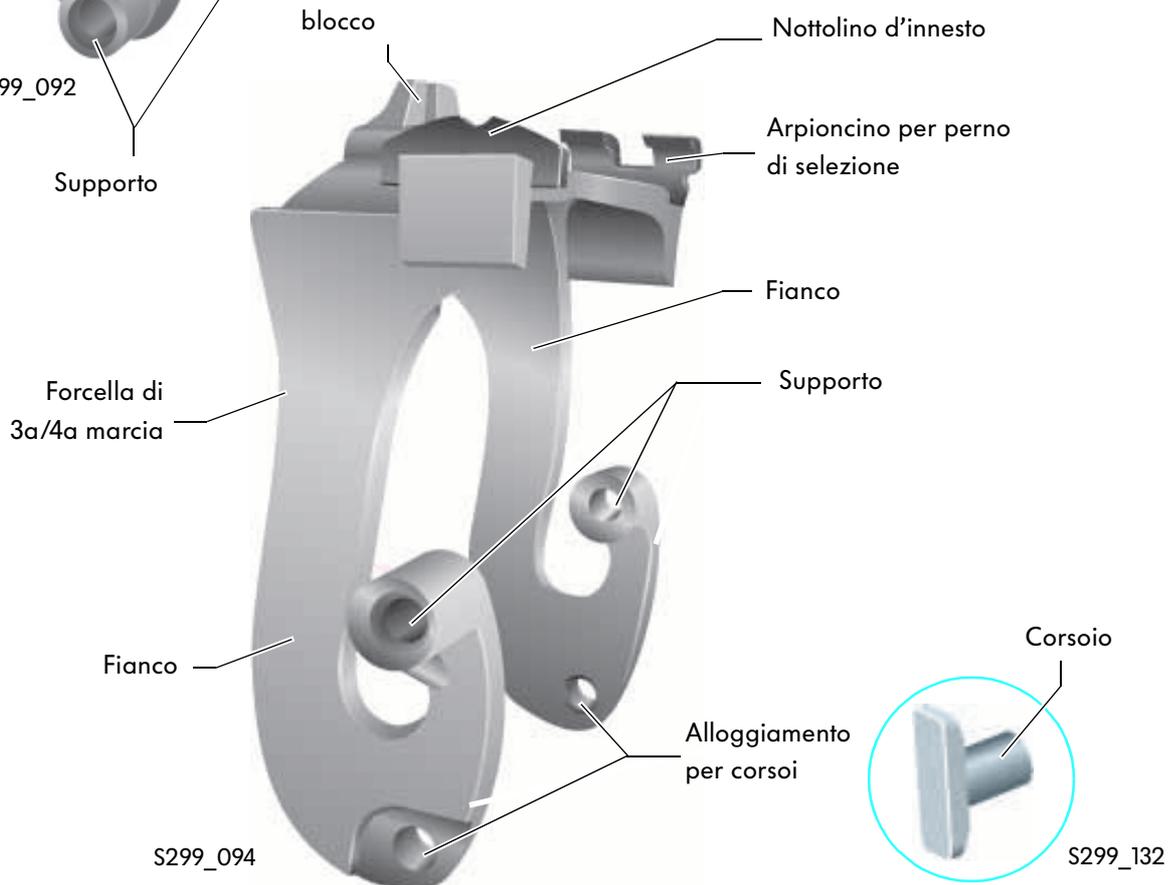


Forcelle



Le forcelle sono componenti pressofusi in alluminio.

La struttura asimmetrica dei fianchi garantisce una trasmissione uniforme delle forze su entrambi i corsoi, malgrado la forza venga applicata in maniera unilaterale dall'arpioncino di selezione. In questo modo si evita che il manicotto d'innesto si inclini.

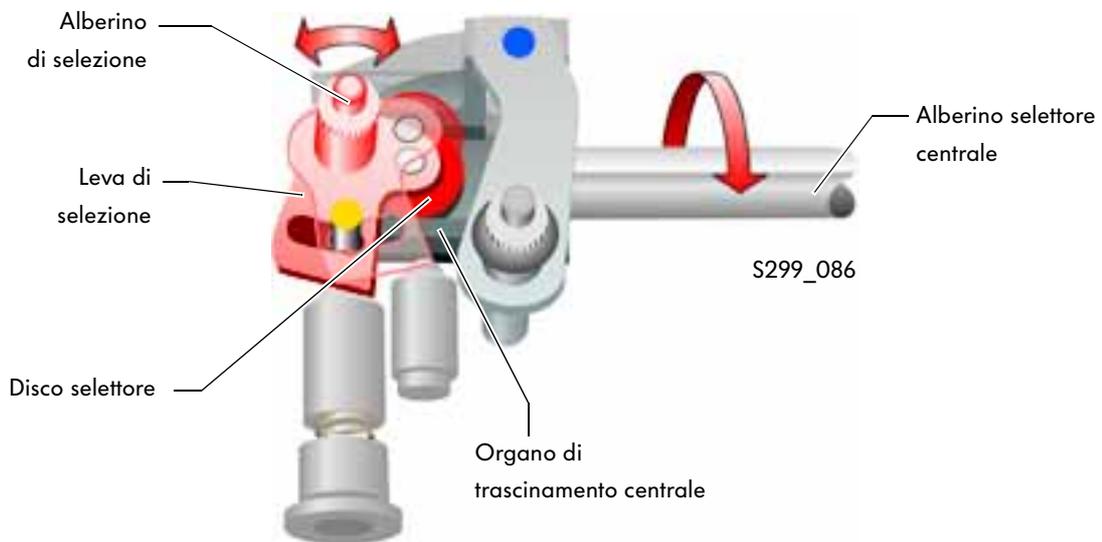


Meccanismo di selezione

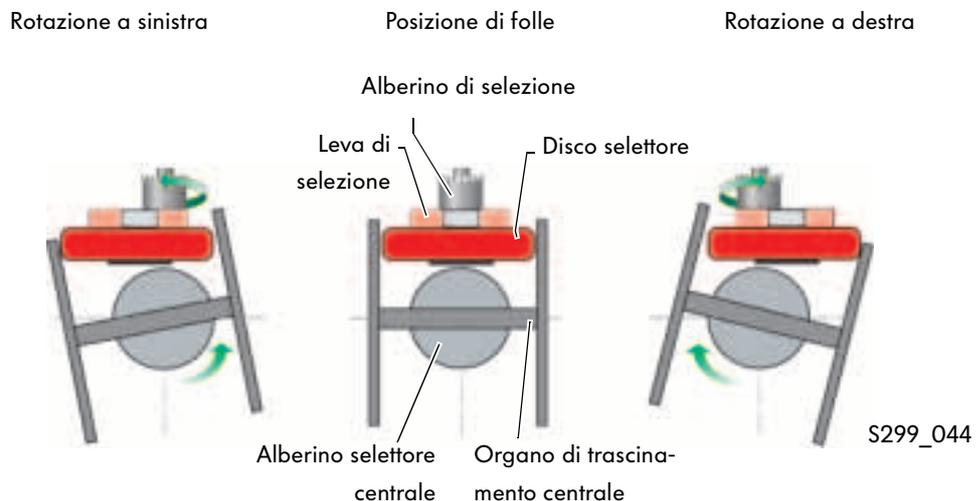
Modulo d'innesto

Il modulo d'innesto è un'unità che converte i movimenti dei cavi in moti radiali (selezione) o assiali (innesto), trasferendoli all'alberino selettore centrale.

Movimento di selezione



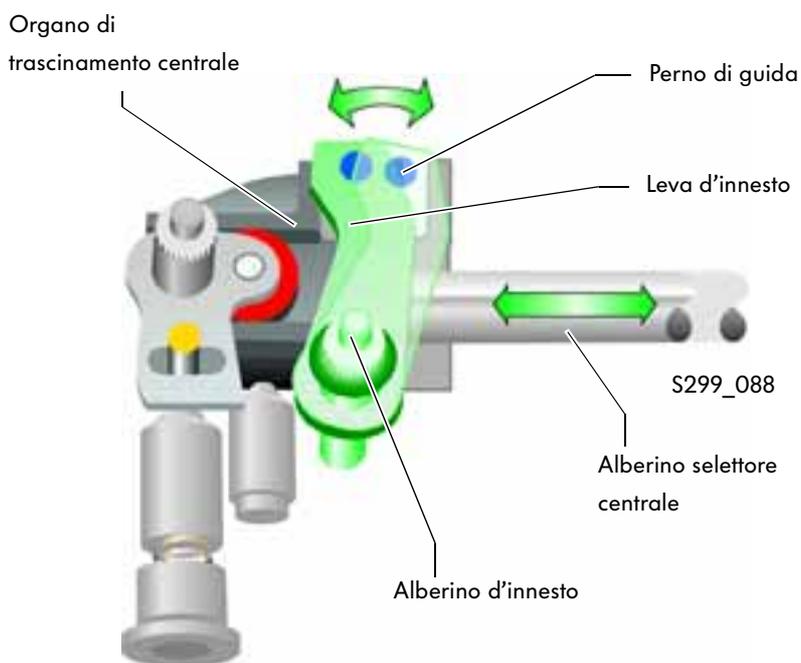
L'alberino di selezione è solidale alla leva di selezione su cui è fissato un disco selettore. Il disco selettore è in presa con l'organo di trascinamento centrale, ugualmente solidale all'alberino selettore centrale. A seconda del senso di rotazione dell'alberino di selezione, il disco selettore compie un movimento eccentrico, producendo un effetto leva sull'organo di trascinamento centrale. L'alberino selettore centrale subisce così una rotazione.



Movimento d'innesto

L'alberino d'innesto è solidale alla leva d'innesto. Il perno di guida della leva d'innesto ingrana in una scanalatura dell'organo di trascinamento centrale.

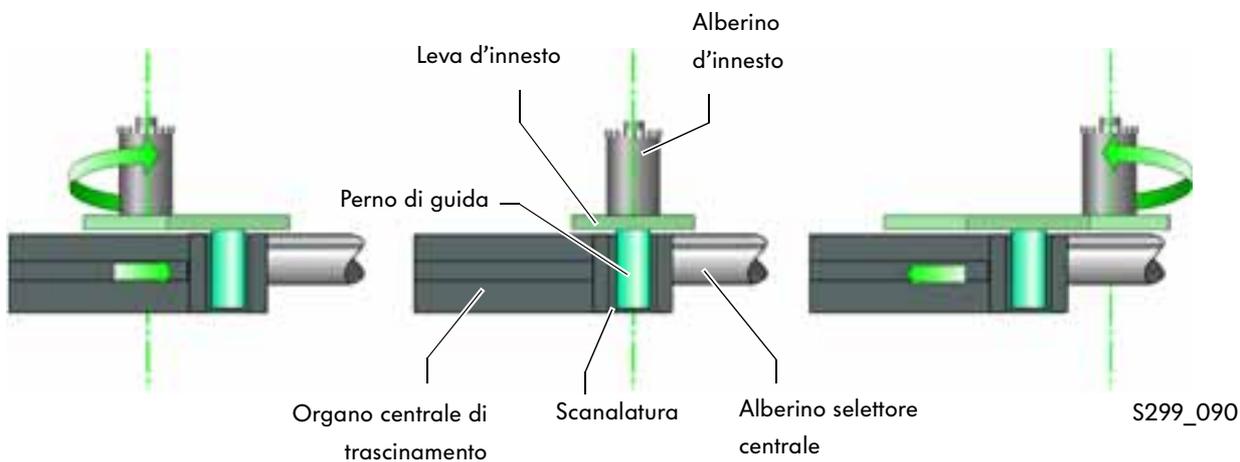
Quando l'alberino selettore centrale gira, l'effetto della leva d'innesto provoca lo spostamento assiale dell'alberino selettore centrale.



Rotazione a destra

Posizione di folle

Rotazione a sinistra

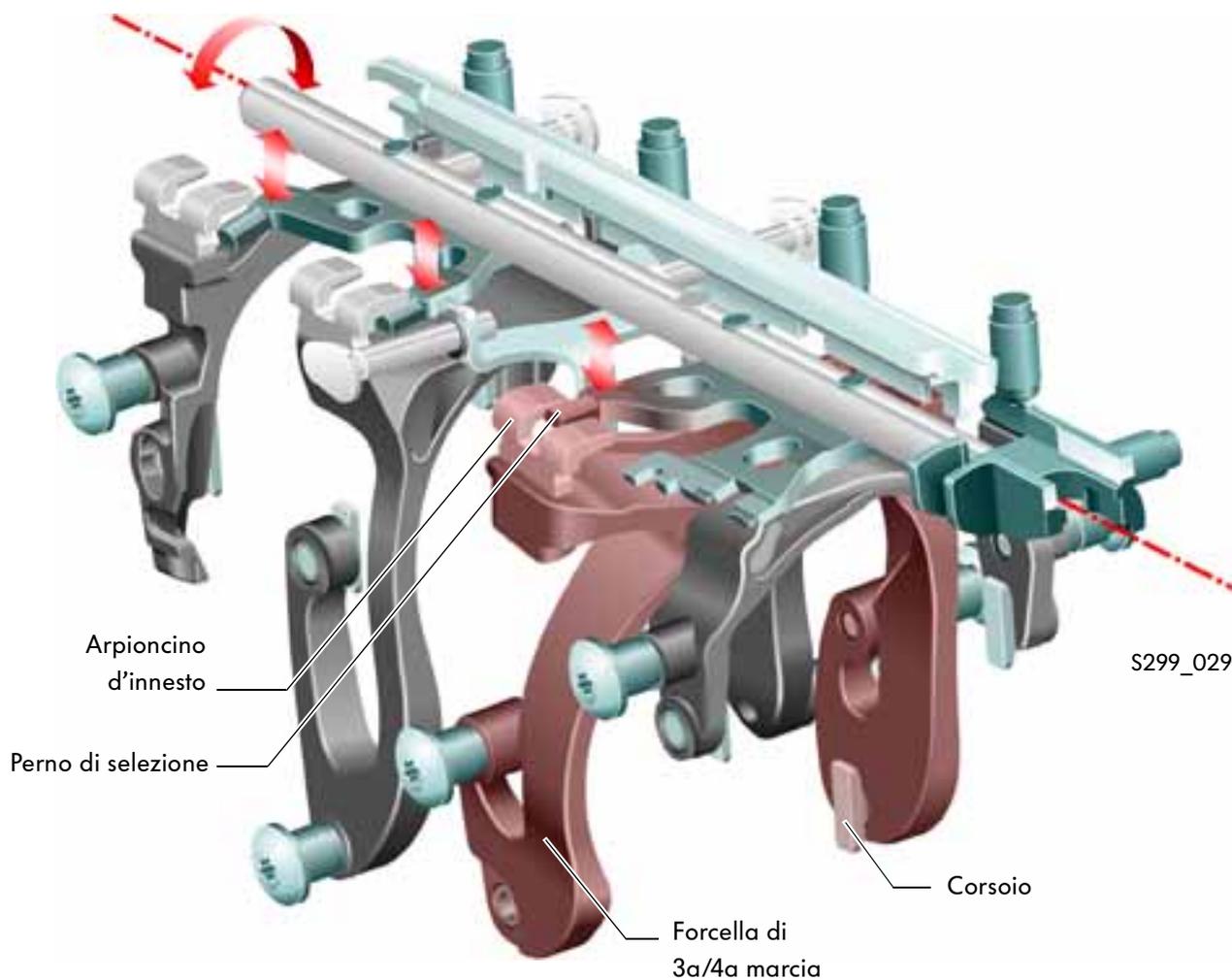


Meccanismo di selezione

Comando d'innesto nel cambio

Movimento di selezione

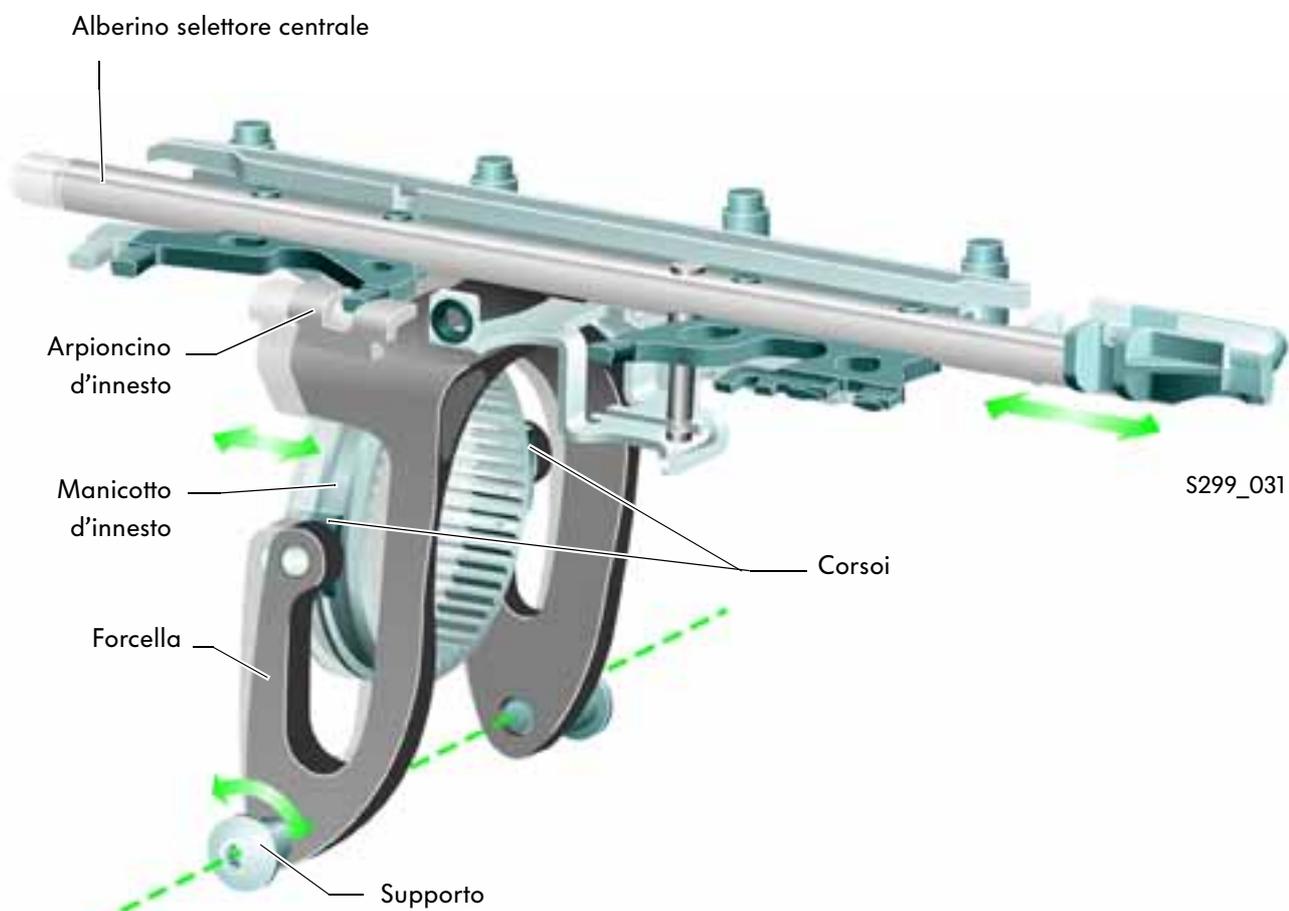
I perni di selezione fissati sull'alberino selettore centrale sono posti ad angolazioni diverse. Con il movimento radiale dell'alberino selettore centrale, i perni di selezione ingranano nell'arpioncino d'innesto della forcella corrispondente alla corsia selezionata (1a/2a; 3a/4a; 5a/6a o retromarcia).



Movimento d'innesto

Spostandosi in senso assiale, l'alberino selettore centrale agisce sull'arpioncino d'innesto e determina un movimento di tipo basculante sulla forcella, che ruota sul proprio supporto.

Il movimento basculante della forcella viene trasmesso a due corsoi sotto forma di moto assiale. I corsoi ingranano nel manicotto che scorre sul sincronizzatore. Il manicotto viene spostato dalla posizione di folle verso l'ingranaggio d'innesto creando, a seconda della marcia selezionata, un accoppiamento geometrico tra l'ingranaggio d'innesto e l'albero di uscita ovvero di rinvio.



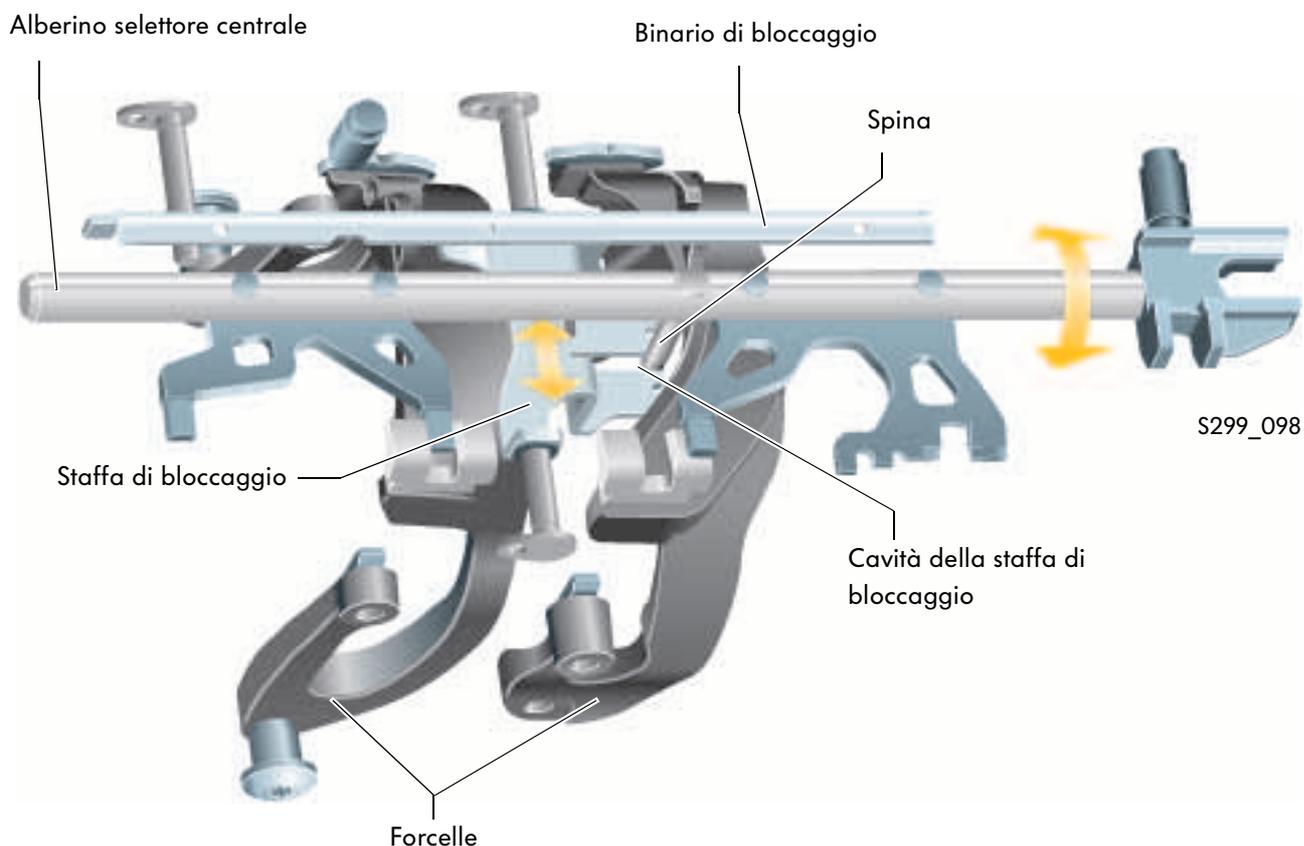
Meccanismo di selezione

Meccanismo di blocco

Il meccanismo di blocco agisce tramite il binario di bloccaggio.

Il movimento di selezione compiuto dall'alberino selettore centrale attiva il blocco per mezzo del relativo binario.

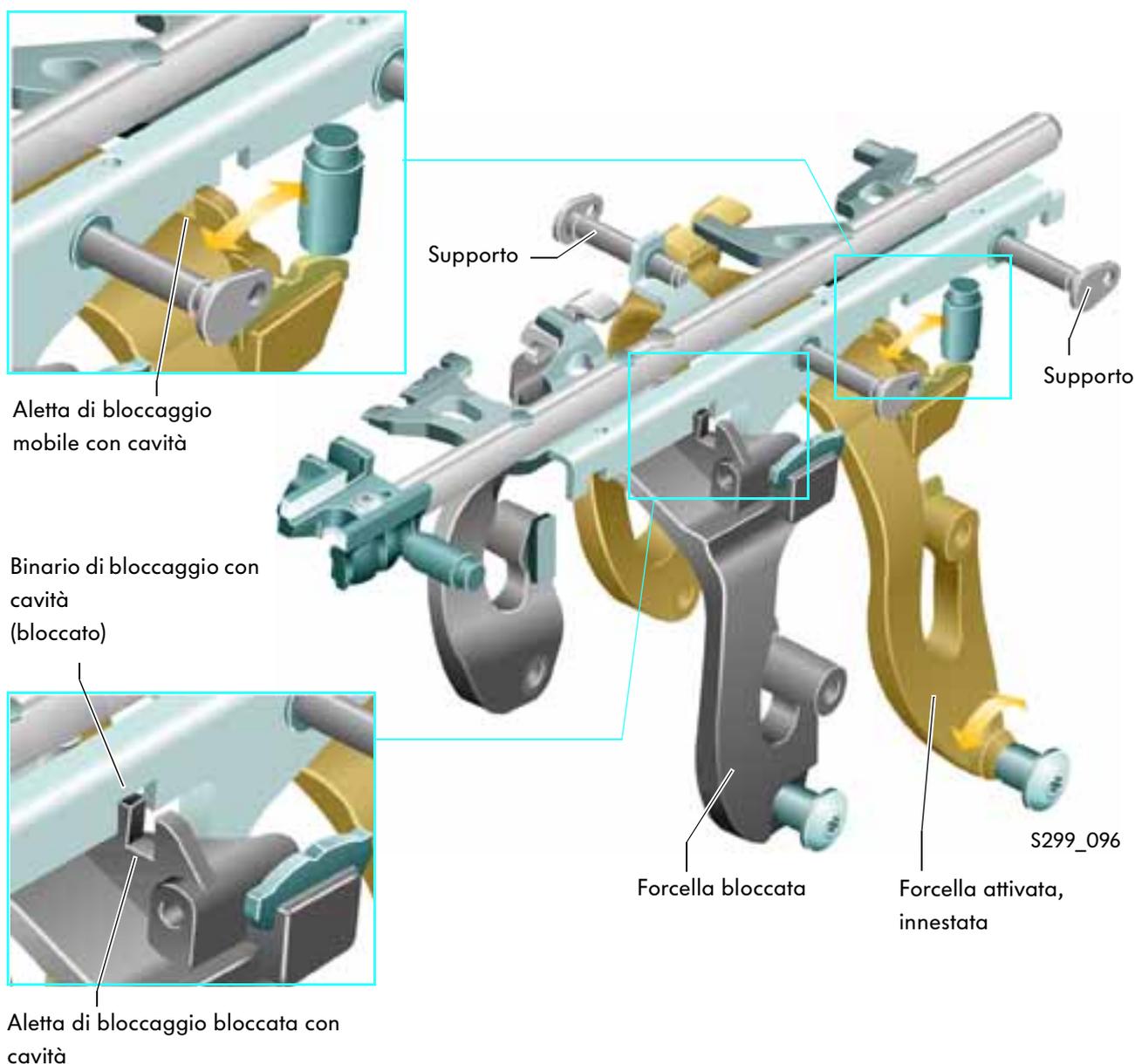
La spina di bloccaggio ingrana nella cavità della staffa di bloccaggio e il movimento rotatorio dell'alberino selettore centrale viene trasformato in movimento lineare trasversale del binario di bloccaggio. Ciò significa che il binario di bloccaggio viene spostato trasversalmente rispetto alle forcelle.



Le cavità presenti sul binario di bloccaggio e sulle alette di bloccaggio delle forcelle sono configurate in modo tale che solo una forcella si possa muovere mentre tutte le altre rimangono bloccate.

La cavità presente sull'aletta di bloccaggio consente di spostare longitudinalmente la forcella selezionata lungo il binario di bloccaggio: in tal modo si può innestare la marcia mentre le altre forcelle rimangono bloccate.

Il meccanismo di blocco impedisce l'innesto contemporaneo e involontario di più marce.

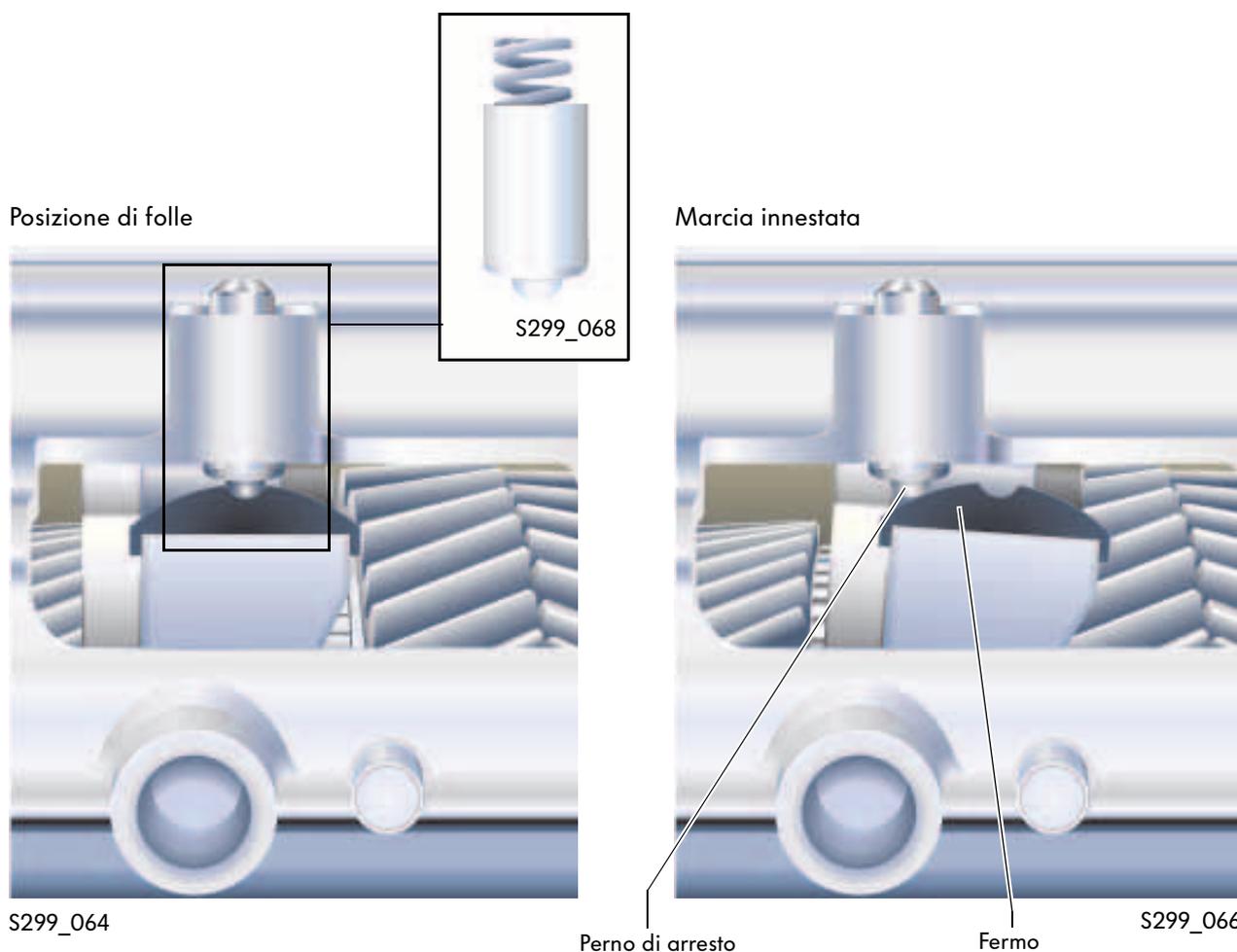


Meccanismo di selezione

Dispositivo di arresto

Il dispositivo di arresto serve a garantire l'innesto delle rispettive marce. Ogni forcella è responsabile dell'innesto di 2 marce ed è provvista di un fermo per la posizione di folle.

Il dispositivo di arresto fa sì che un'ulteriore componente di forza agisca nella direzione di innesto, coadiuvando il movimento del manicotto scorrevole.

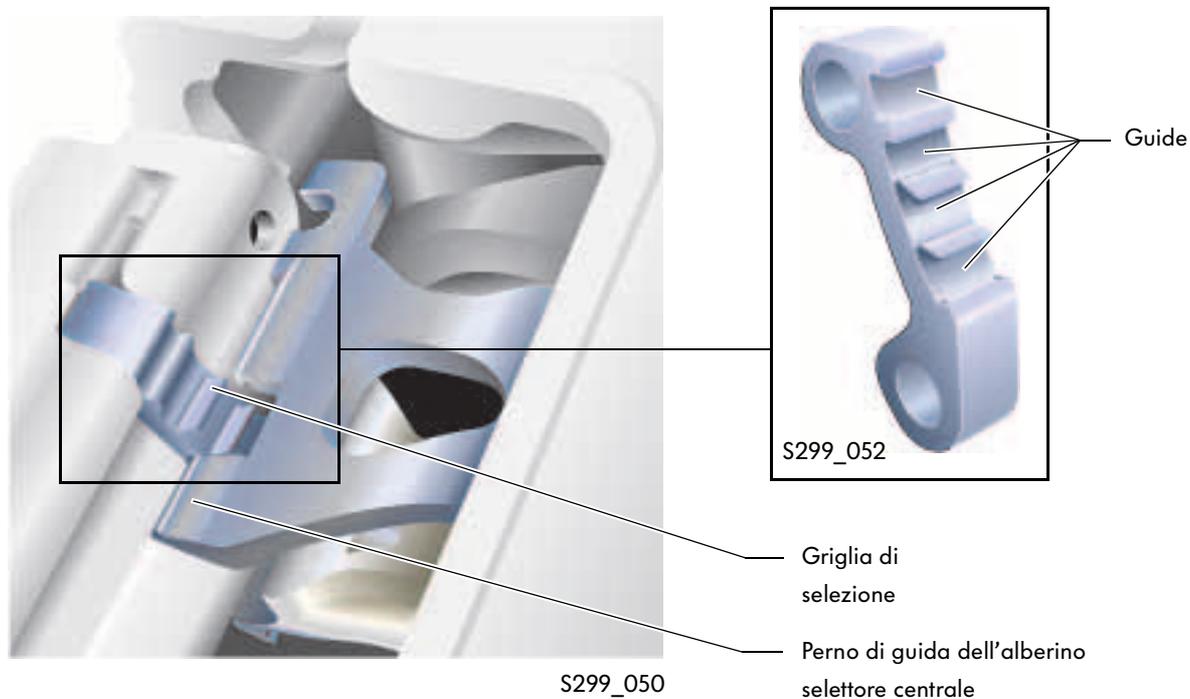


Griglia di selezione marce

La griglia di selezione riduce al minimo il gioco trasversale della leva d'innesto manuale.

Un perno di guida fissato sull'alberino selettore centrale ingrana nella rispettiva guida della griglia, a seconda della corsia di selezione prescelta. Così facendo si riduce il gioco della leva di selezione e l'alberino selettore centrale viene protetto dalle forze di torsione.

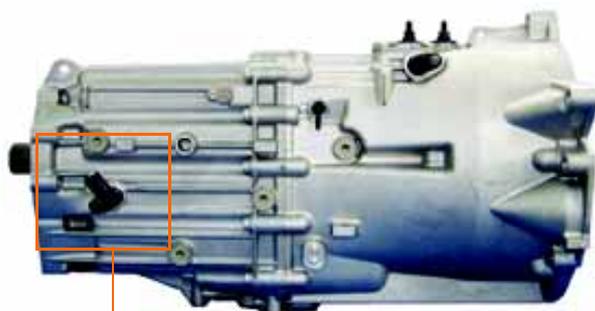
La griglia di selezione ferma quindi l'alberino selettore centrale nella posizione d'innesto selezionata, fissando la posizione della leva d'innesto manuale all'interno della corrispondente corsia di selezione (con la marcia innestata).



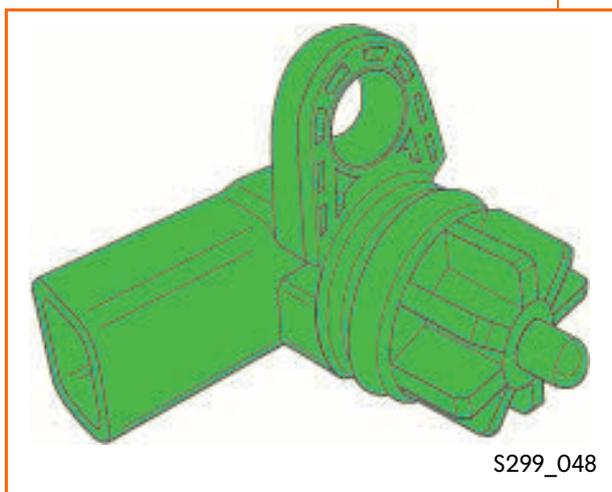
Interruttore luci di retromarcia

L'interruttore delle luci di retromarcia si trova sul lato destro del cambio, rispetto alla direzione di marcia.

Quando s'inserisce la retromarcia, l'interruttore chiude il circuito elettrico di alimentazione delle luci di retromarcia. L'azionamento avviene tramite la forcella della retromarcia.



S299_017

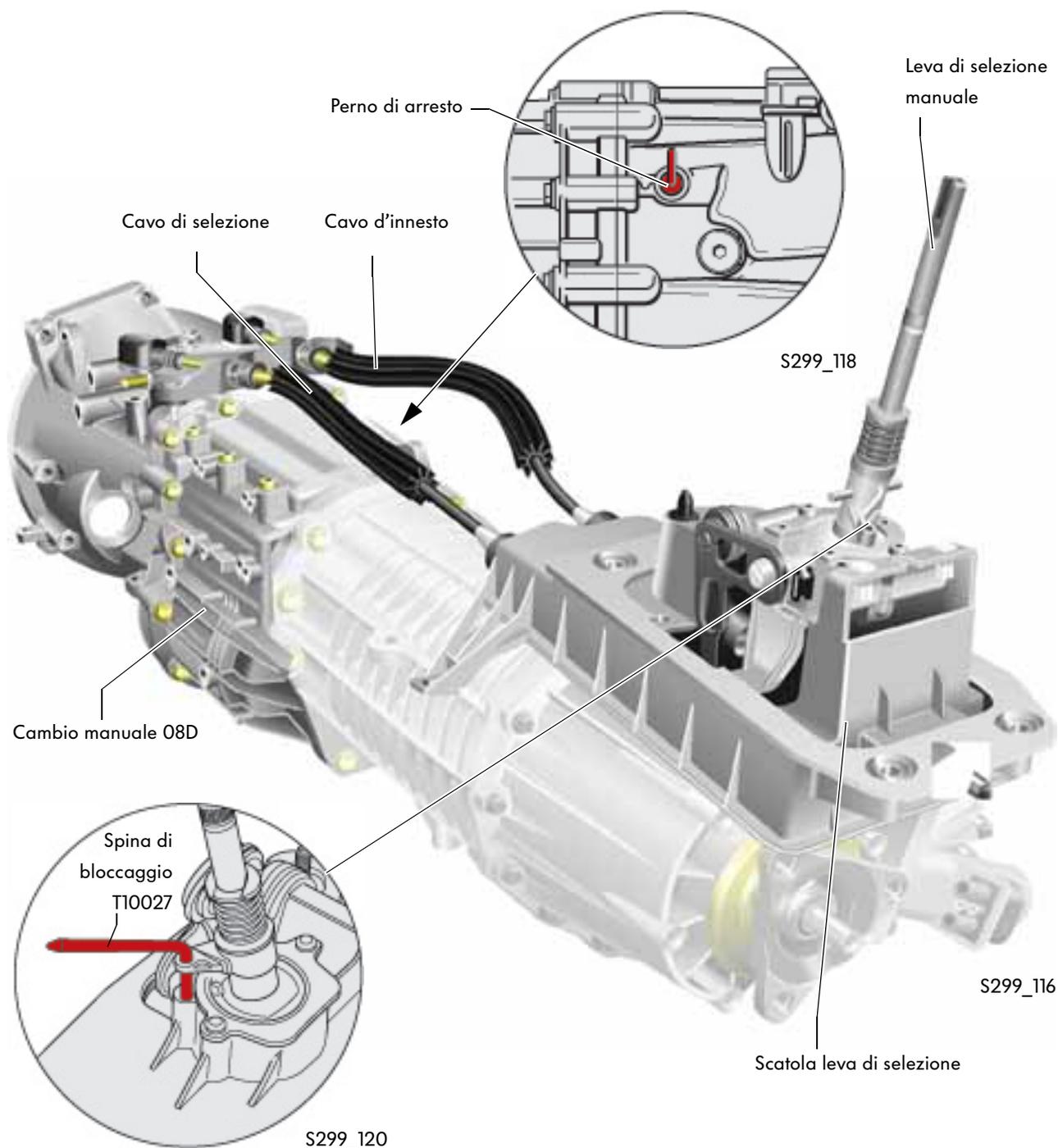


S299_048

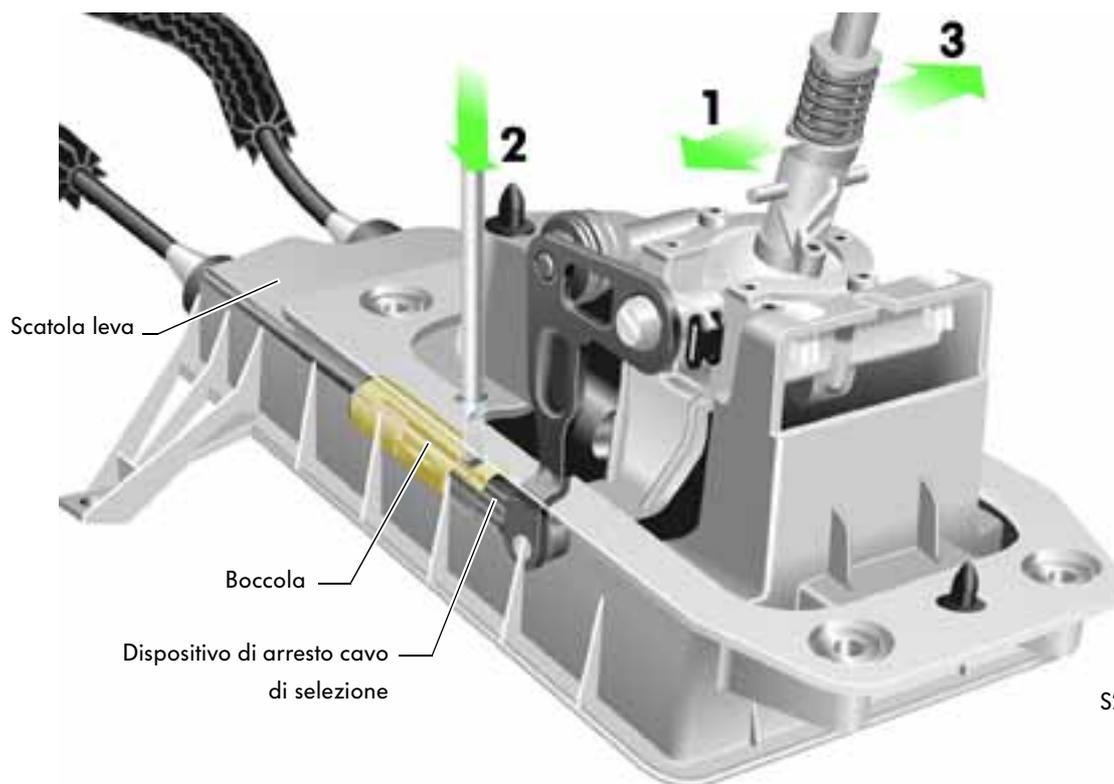
Registrazione dei cavi di selezione e d'innesto

Per registrare i cavi è necessario bloccare la leva d'innesto manuale con i cavi allentati, usando a tal fine la spina di bloccaggio T10027.

Sul lato destro del cambio (visto nel senso di marcia) si trova un perno di arresto, che ruotando ferma l'alberino selettore centrale.



Come allentare il cavo di selezione

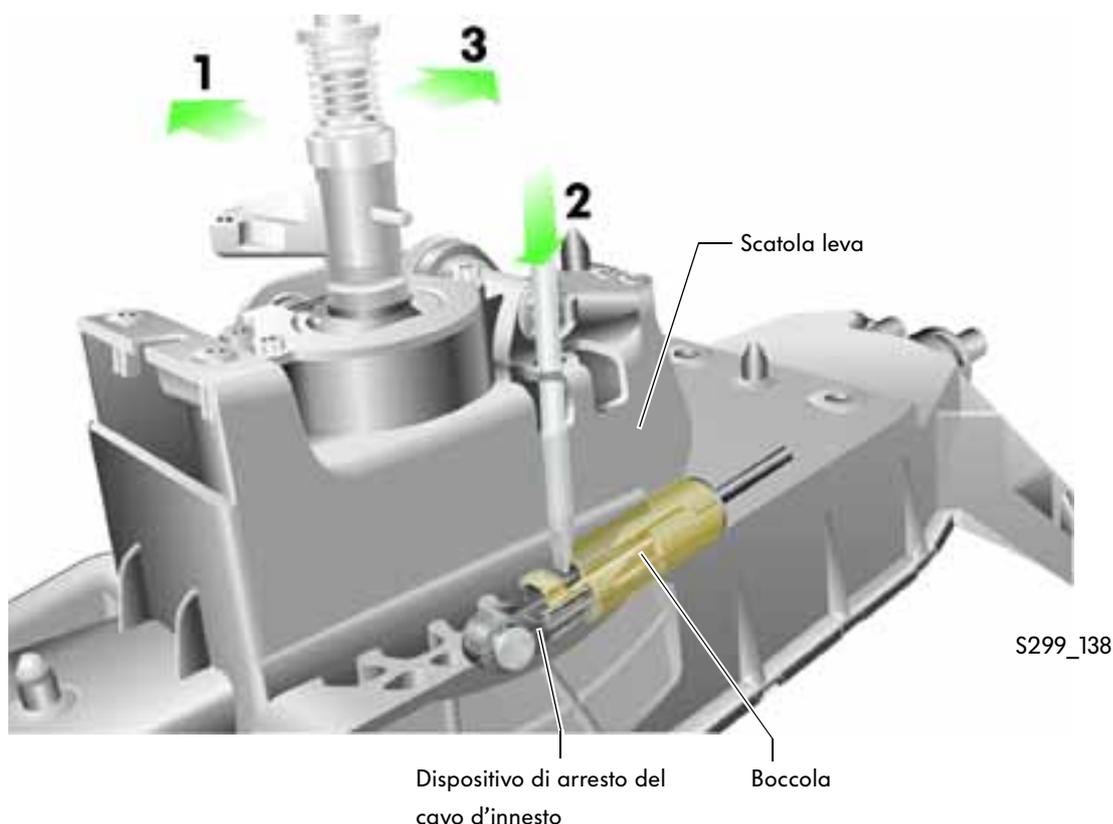


Per allentare il cavo di selezione è necessario innanzitutto spostare la leva di selezione manuale verso sinistra (1), portandola nella corsia di 1a/2a marcia. Così facendo il dispositivo di arresto del cavo di selezione viene posizionato sotto l'apertura presente nella scatola della leva.

A questo punto è possibile inserire il cacciavite (2) attraverso l'apertura e trattenere in posizione la boccola del dispositivo di arresto del cavo di selezione.

Se ora si sposta la leva di selezione manuale verso destra (3), nella corsia di 5a/6a marcia, il dispositivo di arresto del cavo di selezione viene precaricato e il cavo allentato.

Come allentare il cavo d'innesto



Innanzitutto è necessario spostare la leva d'innesto manuale verso sinistra (1), portandola nella corsia di 1a/2a marcia.

Ora è possibile inserire il cacciavite (2) attraverso l'apertura e trattenere in posizione la boccola del dispositivo di arresto del cavo d'innesto.

A questo punto spostare la leva di selezione manuale (3) in avanti: il dispositivo di arresto del cavo d'innesto viene precaricato e il cavo allentato.

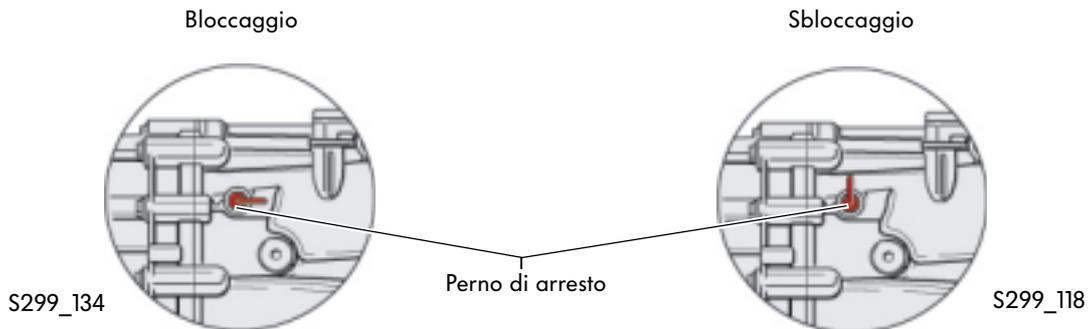


Successivamente spostare in avanti la leva di selezione nel cambio, in modo che essa compia approssimativamente metà della sua corsa.

Prima di serrare nuovamente i cavi, utilizzare il perno di arresto e la spina di bloccaggio (come descritto nelle pagine successive) per fissare in posizione rispettivamente l'alberino selettore centrale e la leva di selezione manuale.

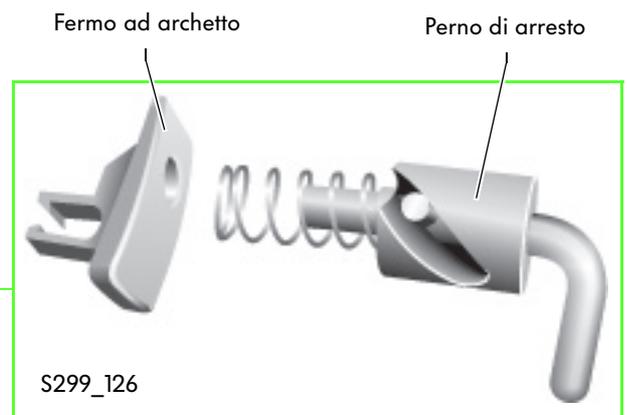
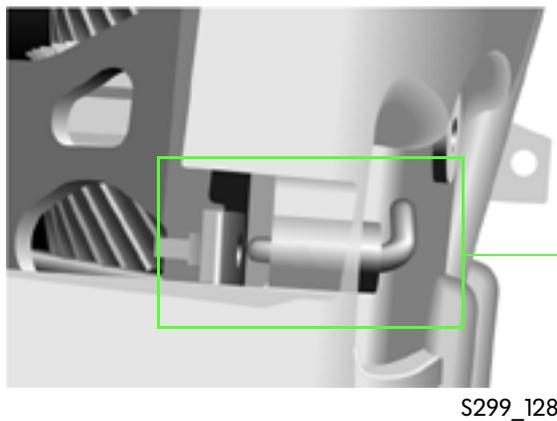


Bloccaggio dell'alberino selettore centrale



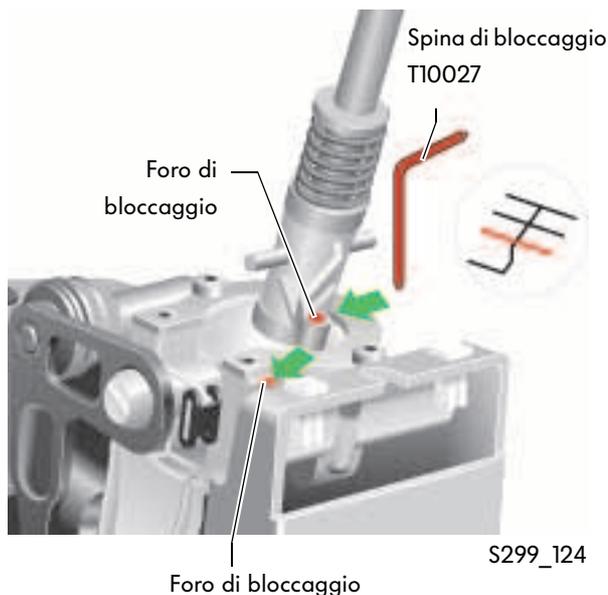
Per fissare in posizione l'alberino selettore centrale è necessario bloccare il meccanismo di selezione interno nella corsia di 1a/2a marcia (in posizione di folle).
A tal fine è presente un perno di arresto sul lato destro del cambio (rispetto alla direzione di marcia).

Una volta selezionata la corsia di 1a/2a marcia, è possibile ruotare il perno di arresto di 90 gradi in senso orario, innestandolo in un fermo ad archetto posizionato sull'alberino selettore centrale.
A questo punto l'alberino è bloccato.



Una volta ultimata la registrazione dei cavi è necessario ruotare il perno di arresto nuovamente in senso antiorario, estrarlo ed agganciarlo.

Bloccaggio della leva di selezione manuale



La leva di selezione manuale viene portata nella corsia di 1a/2a marcia con il cambio in posizione di folle, fino a sovrapporre i fori di bloccaggio della leva e della relativa scatola. A questo punto è possibile inserire la spina di bloccaggio T10027.

Serraggio dei cavi



Per serrare i cavi di selezione e di innesto, è necessario sganciare il rispettivo dispositivo d'arresto all'interno della scatola della leva. A tal fine premere con il cacciavite sulla staffa del dispositivo di blocco del cavo di selezione ovvero di innesto.

A questo punto è possibile ruotare in senso antiorario il perno di arresto ed estrarlo dal cambio, oltre a rimuovere la spina di bloccaggio T10027.



Verifica delle conoscenze

1. La scatola del cambio è in alluminio ed è costituita da:

- a) una scatola monocomponente che funge da involucro
- b) una scatola divisa in due componenti, la campana della frizione e la parte posteriore del cambio.
- c) una scatola divisa in tre componenti, la campana della frizione, il coperchio del meccanismo di selezione e la parte posteriore del cambio.

2. Nel cambio 08D sono montati tre alberi.

Quali alberi sono coassiali e ruotano sullo stesso supporto?

- a) l'albero di uscita e quello di rinvio
- b) l'albero di entrata e quello di rinvio
- c) l'albero di entrata e quello di uscita

3. Il cambio è dotato di tre diversi sistemi di sincronizzazione.

Quale coppia di ingranaggi è stata dotata di sincronizzatore a triplo cono?

- a) Ingranaggio di 1a e 2a marcia
- b) Ingranaggio di 3a e 4a marcia
- c) Ingranaggio di 5a e 6a marcia



4. Cosa significa la frase: “La 5a marcia è in presa diretta.”?

- a) Il flusso di forze viene trasmesso dall’albero di rinvio all’albero di uscita.
- b) Il flusso di forze viene trasmesso dall’albero di entrata all’albero di rinvio e quindi all’albero di uscita.
- c) Il flusso di forze non passa attraverso l’albero di rinvio.
- d) Il flusso di forze viene trasmesso direttamente dall’albero di entrata a quello di uscita.
Il collegamento avviene attraverso il manicotto scorrevole.

5. Quale funzione assolve il modulo d’innesto?

- a) Il modulo d’innesto converte i movimenti dei cavi in moti radiali (selezione) o assiali (innesto) e li trasmette all’alberino selettore centrale.
- b) Il modulo d’innesto serve da meccanismo di selezione marce sostitutivo. In caso di bloccaggio delle forcelle, l’innesto delle marce avviene ugualmente in modo sicuro e confortevole.
- c) Il modulo d’innesto consente al manicotto scorrevole di inserirsi più rapidamente. Esso coadiuva la trasmissione della forza d’innesto.

6. A cosa serve la griglia di selezione marce?

- a) La griglia di selezione marce evita l’innesto contemporaneo e involontario di più marce.
- b) La griglia di selezione marce riduce al minimo il gioco trasversale della leva di selezione manuale.



Note

Soluzioni!

1.) b

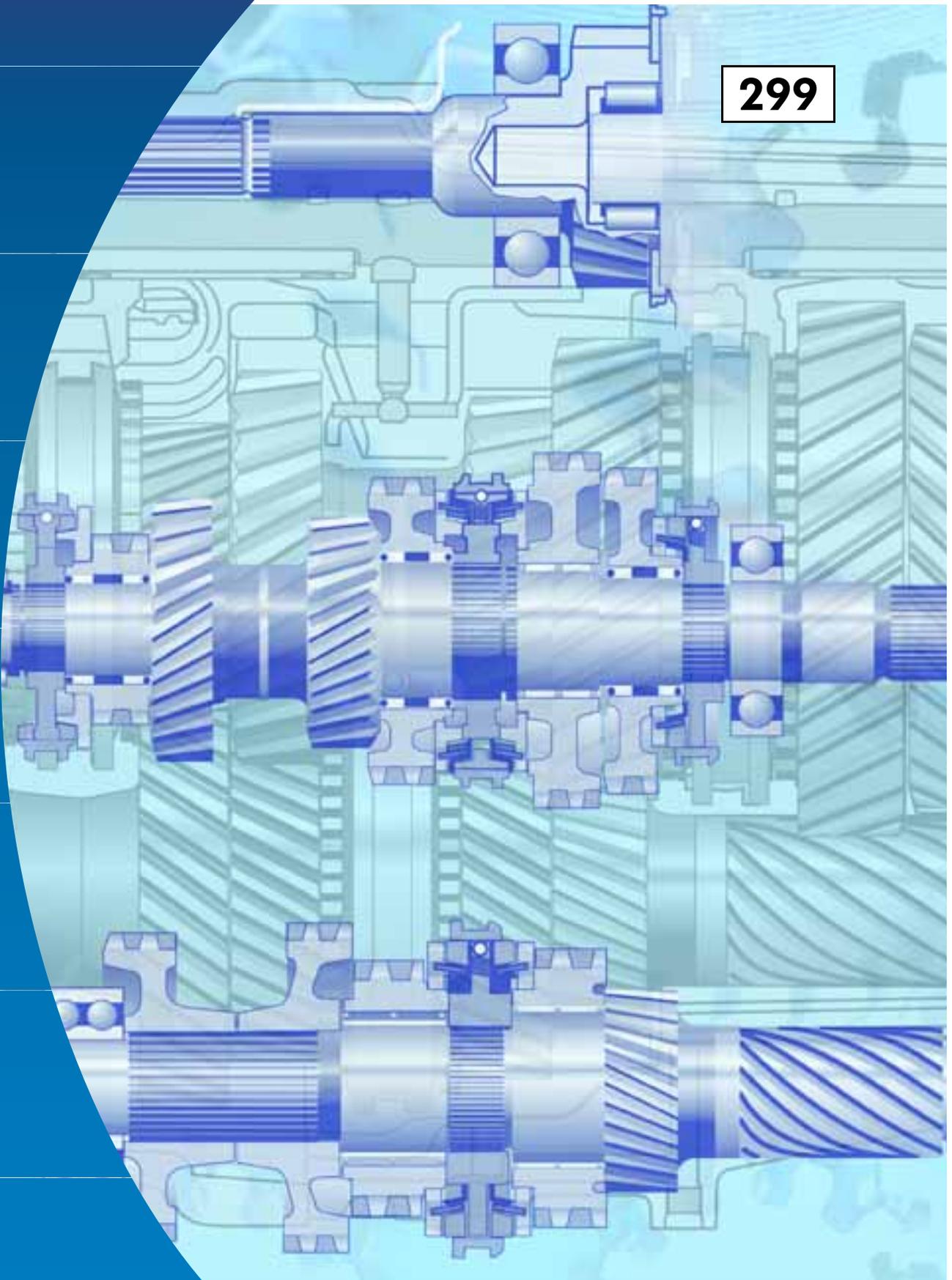
2.) c

3.) a

4.) c, d

5.) a

6.) b



Destinato esclusivamente all'uso interno © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Tutti i diritti riservati. Ci riserviamo la facoltà di apportare modifiche tecniche.

000.2811.19.50 Ultima modifica 11/02

♻️ Questa carta è stata prodotta con cellulosa
trattata senza cloro.