

## Progettazione e sviluppo del cambio G1007 per vettura sportiva.

### Introduzione.

Il cambio oggetto di questa trattazione nasce da alcune specifiche esigenze di una vettura sportiva che sente la necessità di migliorare le prestazioni del cambio installato.

Principalmente un ingombro e peso ridotti sono, con la semplicità costruttiva, i suoi elementi mirati e caratterizzanti.

In un secondo tempo l'inserimento della settima velocità senza variare gli ingombri esterni certamente consente di riconoscere al layout di questo cambio uno posto di privilegio nel panorama attuale.

### Descrizione.

Il cambio si caratterizza per avere tre alberi principali (primario, secondario e terziario) ed un quarto per la retromarcia.

Lo schema (vedi dis.1) è sintetizzabile descrivendolo come un cambio a tre marce più retromarcia abbinato ad un riduttore a due velocità. Un overdrive consente di ottenere il rapporto superiore (la settima, per l'appunto).

La lunghezza della porzione relativa alla variazione di velocità (comando e ingranaggi cilindrici) risulta circa la metà rispetto ad un ipotetico cambio tradizionale con lo stesso numero di rapporti.

Si può ritenere altresì che l'efficienza non sia penalizzata nel confronto con il cambio tradizionale a due alberi dato che, grazie alla loro lunghezza, gli alberi necessitano di due soli supporti (isostatiche) mentre nello schema tradizionale sono necessari supporti intermedi (travi ipostatiche).

Questa caratteristica consente anche di adottare uno schema "open deck" per le scatole di contenimento. Si ottengono così dei vantaggi sulla semplificazione costruttiva e sulla montabilità dell'insieme.

Un'altra caratteristica particolare è "l'apertura", ossia il rapporto tra il rapporto minimo (la prima) ed il rapporto massimo (la settima, in questo caso). Questo layout rimuove il limite dei cambi tradizionali e rende possibili valori fino ad ora impensabili.

Nell'attuale panorama le vetture con motore diesel molto potente (e che hanno la necessità di un rapporto superiore molto lungo per raggiungere la massima velocità ad un numero di giri basso, se confrontato con un motore benzina) sono costretti ad utilizzare il cambio automatico.

In queste vetture il convertitore di coppia si preoccupa di fornire una prima sufficientemente corta per manovre e partenze.

Un altro vantaggio indotto da questa applicazione è rappresentato dal ridotto momento d'inerzia (e momento d'imbardata) rispetto ad una vettura con cambio tradizionale.

In altre parole una riduzione della massa a sbalzo posteriore porta dei benefici sull'handling della vettura.

Un'altra caratteristica è rappresentata dal numero minore numero di ingranaggi: 13 contro 17, per un cambio tradizionale a 7 marce più retromarcia.

Il layout di questo cambio presenta di rimando alcuni punti deboli a confronto con il cambio tradizionale.

Il comando può essere solamente di tipo sequenziale. Non è quindi possibile la griglia ad "H". Questa criticità si ridimensiona se consideriamo che il comando sequenziale è meglio predisposto ad accogliere la robotizzazione.

Lungo il movimento del comando marce (e del movimento del tamburo attuatore) vi è una fase (il passaggio da terza a quarta e ovviamente da quarta a terza) nella quale devono essere mossi due sincronizzatori contemporaneamente. Questa manovra non è mai stata sperimentata e richiederà un tempo di sviluppo per la messa a punto e rispondere così alle aspettative.

Un altro punto critico è rappresentato dalla "spaziatura" delle marce. Essendo, come già descritto, l'insieme di un cambio e di un riduttore ne risulta che ogni elemento di un sottoinsieme viene utilizzato per il numero di combinazioni previste dall'altro.

Il risultato è una spaziatura definita "a incremento costante" (vedi dis.2) come quella che si trova sui trattori e sugli autocarri. Infatti in questi veicoli l'elevato numero di rapporti impone l'impiego di più sottoinsiemi (tipicamente un cambio ed un riduttore).

In campo automobilistico la spaziatura più adottata può essere definita "a salto di velocità costante". Ossia le marce sono distanti tra loro dello stesso valore in velocità (per esempio km/h) a pari regime di rotazione motore.

Ci sono vetture però che non adottano questa spaziatura canonica come la Smart, che è equipaggiata con un cambio sequenziale.

L'impressione è che la sequenzializzazione faccia cadere, almeno in parte, la necessità di avere la spaziatura "a salto di velocità costante".

Conclusione.

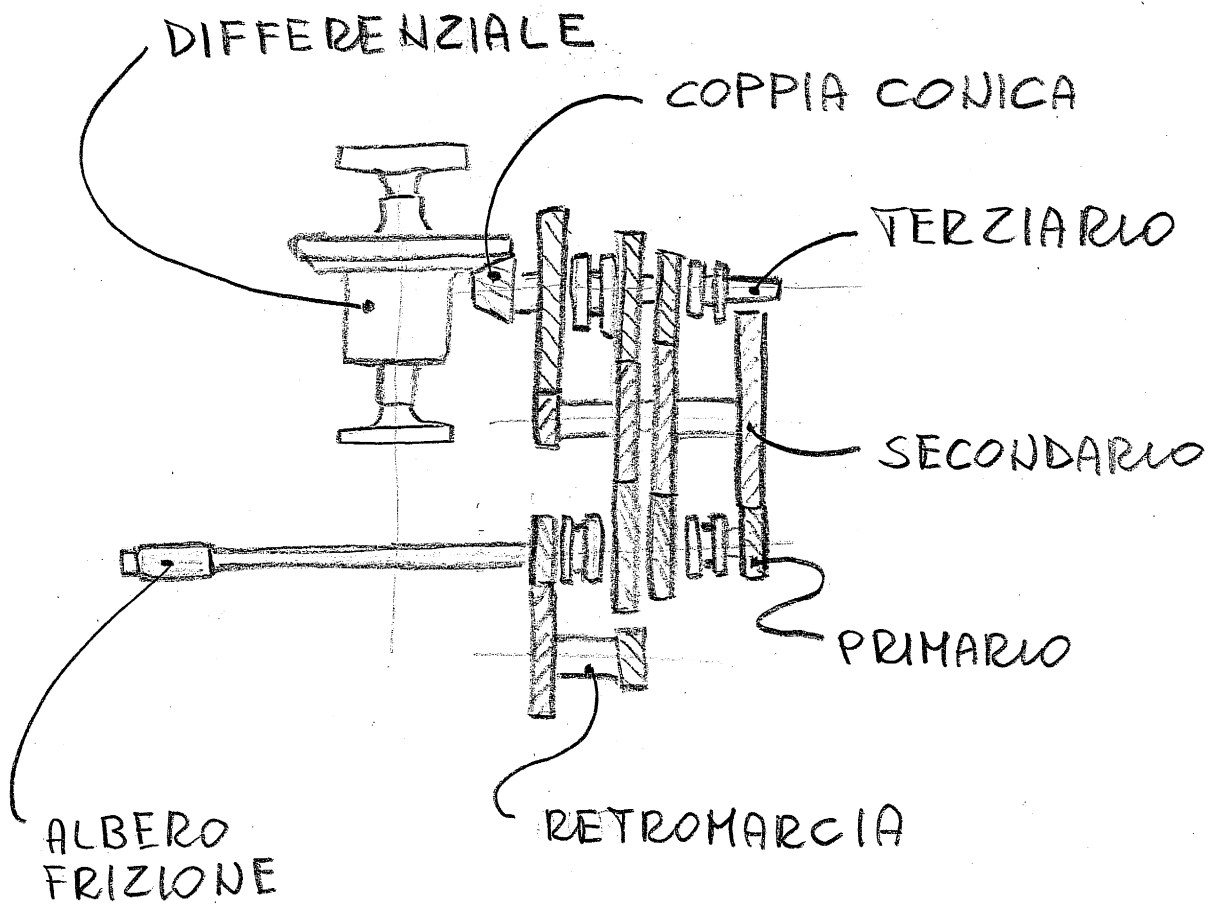
Il cambio presenta notevoli contenuti innovativi, come abbiamo visto. Occorre mettere in conto che l'innovazione si porta sempre dietro un tempo di sviluppo maggiore che deve essere considerato come parte integrante del progetto.

Si tenga conto anche del fatto che potrebbero emergere nuovi valori e/o criticità che non si sono evidenziati in questa analisi ed ai quali occorrerà fare fronte con prontezza e determinazione.

Anche le criticità note devono essere accettate in pieno per evitare che successive necessità diverse vadano in conflitto con i limiti del sistema.

15 luglio 2005

DIS. 1



DIS. 2

