



L'esperto

## Cambi di velocità a confronto

**Usare la frizione e inserire la marcia giusta in funzione dei giri e della velocità: problematico per alcuni, un gioco da ragazzi per altri. Grazie all'innovazione, la tecnica si sostituisce sempre di più al conducente. Guidando un'auto con cambio automatico ci si potrà concentrare totalmente sul traffico.**

Elettronica e tecnologia di ultima generazione, materiali migliori e lubrificanti di alta qualità hanno nobilitato il cambio automatico che, purché sottoposto a regolare manutenzione, non ha ormai più nulla da invidiare a quello manuale in termini di durata e affidabilità.

Lo dimostra il fatto che gli svizzeri sono sempre più propensi a scegliere un modello dotato di cambio automatico al momento di acquistare una vettura. Ciò che da mezzo secolo è buona norma negli Stati Uniti, sta prendendo piede anche in Europa. A conferma ecco i dati dell'Ufficio svizzero di statistica: nel 1990, il 19% delle auto immatricolate erano equipaggiate col cambio automatico. Nel 2000, questa quota era già passata al 26%. Oggi, il 45% circa delle automobili in circolazione non hanno la frizione (cambio automatico o robotizzato).

### Perché ci vuole il cambio di velocità?

Il motore a combustione eroga la potenza entro una stretta fascia di giri. La forza di trazione viene trasmessa alle ruote in situazioni di carico variabili attraverso coppie di ingranaggi (demoltiplicazione). Più rapporti ci sono, meglio si potrà adattare il lavoro del motore a parametri quali accelerazione, pendenza, carico, consumo, rumore. Se il cambio è manuale, tocca al conducente decidere quando e quale marcia inserire. Capire qual è il momento giusto è un fatto di esperienza e richiede più o meno abitudine. La frizione, che è frapposta fra cambio



Negli allestimenti moderni, la leva del cambio automatico si trova talora vicino allo sterzo.

e motore, impedisce che questo si arresti, rispettivamente gli permette di ripartire da fermo, così come permette passaggi di marcia dolci. Nel cambio automatico e robotizzato il guidatore non deve né azionare la frizione, né inserire le marce, che vengono selezionate in base ad una serie di parametri.

Gli automatici oggi disponibili si lasciano suddividere nelle seguenti quattro tipologie:

1. Cambio automatico classico con convertitore di coppia
2. Cambio robotizzato
3. Cambio a variazione continua CVT
4. Cambio ad innesto diretto con doppia frizione DSG

### 1. Cambio automatico classico

Funziona con un convertitore di coppia idrodinamico e rotismi epicicloidali disposti uno dietro l'altro (treno planetario). Il convertitore idraulico congiunge il motore e l'ingresso del cambio, garantendo gli innesti e, parzialmente, la demoltiplicazione.

Il liquido del convertitore è denominato ATF (Automatic-Transmission-Fluid), ed è un olio dalle caratteristiche specifiche. Il convertitore si compone della pompa che conferisce al fluido la spinta necessaria per il movimento, della turbina (costituita da una ruota a palette) che lo raccoglie e ne imprime la spinta al cambio; infine lo statore modifica la direzione del flusso, permettendo al convertitore di avere una coppia di uscita superiore. Questa la si avverte particolarmente nelle partenze da fermo violente.

In molti casi il guidatore può impostare la modalità «Sport» per ottenere uno spunto superiore in fase di accelerazione oppure v'è un dispositivo che agevola la partenza su carreggiata scivolosa: l'automobile parte con una marcia più alta, così riducendo la forza sulle ruote motrici.

Molti costruttori offrono poi il cambio semi-automatico sequenziale dove il guidatore sale e scende di marcia muovendo semplicemente la leva del cambio in avanti o indietro oppure attraverso pulsanti o paddles presenti al volante.

In passato i cambi automatici disponevano di cinque rapporti al massimo, oggi ne contiamo fino a nove. Questo sviluppo viene incontro alle esigenze di «Downspeeding», vale a dire viaggiare con il più basso numero di giri possibile per risparmiare sui consumi di carburante.

### 2. Cambio robotizzato

Il cambio robotizzato è utilizzato sia sui bolidi da corsa che sulle automobili ammesse alla circolazione stradale, sebbene assolvano funzioni diverse: nello sport automobilistico la rapidità e precisione di cambiata sono un imperativo assoluto, mentre sulle auto da turismo la priorità sta nei passaggi di rapporto dolci e confortevoli. I due campi d'applicazione hanno però dei punti in comune. Il cuore del cambio robotizzato (automated shift transmission AST) consiste in una scatola meccanica a cinque o sei rapporti più frizione. Il comando della



Il cambio manuale: per guidatori tradizionalisti.



## L'esperto Cambi di velocità a confronto

frizione e la selezione nonché l'innesto delle marce vengono operati non più dal conducente bensì per mezzo di attuatori comandati dalla centralina elettronica. Il conducente segnala l'intenzione di cambiare rapporto azionando la leva selettoria o il pedale del gas, ma l'esecuzione avviene automaticamente. I dati relativi a modalità di guida preimpostata, carichi o condizioni stradali vengono elaborati dal programma, che sceglie il rapporto e il momento di innesto/disinnesto ottimali. È anche in grado di riconoscere determinate situazioni quali sorpassi e di gestirle adeguatamente (ad. es. kickdown).



I robotizzati vengono comandati perlopiù con leve al volante.

### 3. Cambio a variazione continua CVT

Il cambio a variazione continua o cambio continuo vanta una lunga tradizione. Il concetto base, geniale eppure relativamente semplice, ha avuto il suo debutto nel 1959 sulla DAF Variomatic. I componenti centrali non sono degli ingranaggi bensì delle coppie di pulegge (variatori) su cui si avvolge una cinghia dal diametro variabile in funzione della pressione idraulica data. Viene così a realizzarsi un numero infinito di rapporti di trasmissione. Ciò consente dei passaggi di regime senza cambiate avvertibili. La gestione elettronica determina continuamente il rapporto ideale e permette al propulsore di lavorare intorno al regime di maggiore efficienza. Per coloro che proprio non riescono a farne a meno, numerosi automatici CVT offrono una gamma di



Il cambio CVT assomiglia ad un automatico convenzionale.

rapporti programmati a comando manuale. Con il cambio a variazione continua il motore lavora sempre a regimi ideali, ciò che si traduce, teoricamente, in consumi di carburante bassi. Questo vantaggio viene tuttavia sminuito dalla pompa dell'olio ad alta pressione e dal convertitore di coppia (presenti su alcuni CVT).

### 4. Cambio a doppia frizione

Il cambio a doppia frizione DSG è un'evoluzione del semi-automatico o robotizzato, che utilizza due frizioni per il set di ingranaggi collegati ai due alberi, uno con i rapporti pari, uno con quelli dispari. Grazie alla contemporanea rotazione degli alberi sono sempre pronti due rapporti, permettendo una notevole velocità di cambiata. Questo sistema permette d'ingranare due rapporti ma solo uno di questi trasmette il moto, dato che il secondo viene lasciato ruotare libero. Nel DSG l'innesto della frizione avviene sempre in modo completamente automatico (modulo meccatronico), con una brevissima interruzione della forza motrice (è comunque possibile inserire le marce anche manualmente).



Diverse marche automobilistiche propongono il DSG.

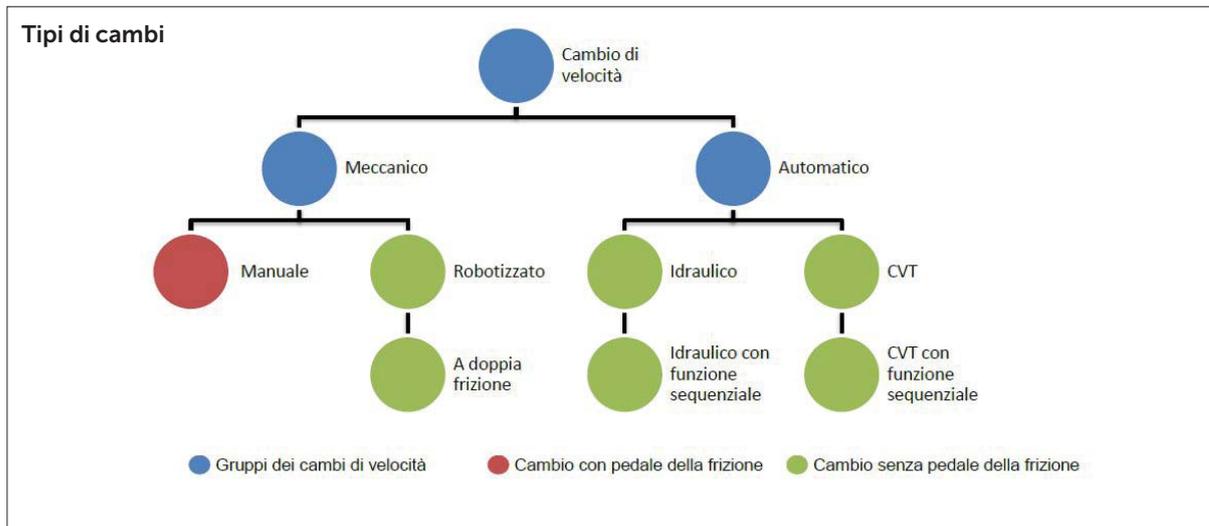
### Il TCS consiglia

Per risparmiare carburante e guidare più rilassati:

- Rimuovere il box da tetto e ogni carico superfluo.
- Aumentare la pressione degli pneumatici di 0,5 bar rispetto alle indicazioni del fabbricante e verificarla regolarmente (1 x al mese).
- Spegnerne il motore anche nelle soste brevi (oltre i 10 secondi). Vale per tutti i tipi di cambi e sempre quando non ci si trova a capocolonna.
- Usare il climatizzatore, riscaldamento e riscaldamento lunotto e sedili solo in caso di necessità.
- Guidare il più possibile con il tempo-  
mat inserito.
- Accelerare risolutamente.
- Salire rapidamente di marcia, non aspettare oltre i 2'500 giri/min e scattare il più tardi possibile.
- Guidare con la marcia più alta (down-  
speeding).
- Guidare in modo previdente e fluido.

La tecnica di guida Eco-Drive® permette di risparmiare fino al 10% di carburante. I corsi insegnano a guidare con maggior sicurezza, in modo economico e rispettoso dell'ambiente. Neopatentati o guidatori provetti, tutti possono mettere a frutto le lezioni Eco-Drive®. Maggiori informazioni: [www.tcs.ch/fr/cours/eco-drive.php](http://www.tcs.ch/fr/cours/eco-drive.php)

Foto: Auto-Medienportal.net



Nello schema in alto sono raffigurati tutti i tipi di cambi. Solo quello manuale è munito di pedale della frizione.

Cambio	Meccanico - manuale	Robotizzato	Automatico	CVT
	Attualmente oltre il 55% delle auto immatricolate (cioè 2,3 milioni) sono equipaggiate di cambio manuale. Essendo la soluzione più economica, lo si trova su molte piccole utilitarie e veicoli commerciali. Richiede un minimo di manutenzione, ma a dipendenza dell'uso può talora essere necessario sostituire la frizione. Dagli anni Novanta, i cambi manuali hanno cinque o sei marce (eccezione: la Porsche ne ha sette).	Grazie agli sviluppi dell'elettronica, negli ultimi anni i cambi robotizzati hanno guadagnato notevolmente terreno nelle compatte e auto di categoria medio-inferiore. Siccome la scatola del cambio è praticamente identica a quella manuale e che l'automatizzazione avviene tramite componenti aggiuntive, sono necessarie modifiche relativamente facili da realizzare e a costi ragionevoli. Il cambio a doppia frizione offre a sua volta un confort paragonabile al cambio automatico, con consumi appena superiori a quelli del manuale. Nonostante il maggior costo, lo si può considerare una proposta riuscita.	Il ricorso all'elettronica moderna, materiali e tecnologie sviluppate, ha permesso di eliminare gran parte degli inconvenienti caratteristici del cambio automatico tradizionale con convertitore di coppia, soprattutto in fatto di affidabilità e prestazioni. Nelle auto di classe medio-piccola la diffusione degli automatici è senz'altro ostacolata primariamente dal prezzo, di norma da 2'000 a 3'000 Fr. superiore rispetto ai veicoli con cambio manuale.	Grazie alla rapida evoluzione tecnologica, il cambio a variazione continua con i suoi rapporti illimitati ha tutte le carte in regola per imporsi su più ampia scala. Avendo potuto migliorare la resistenza alle forti sollecitazioni delle cinghie che scorrono sulle pulegge, il sistema è applicabile anche ai veicoli di cilindrata più grossa. Lavorando al regime ideale, il cambio CVT consente valori di consumo ottimi. L'ingombro - ridotto - e il sovrapprezzo sono a livelli accettabili.
<b>Vantaggi</b>	+ sportività + indipendenza (è il guidatore a decidere quando collegare il motore alla trasmissione)	+ confort in ambito urbano (niente frizione) + robotizzato: costo leggermento maggiore rispetto al manuale + a doppia frizione: breve interruzione della forza motrice	+ confort di guida ottimale + nessuna interruzione della forza motrice + particolarmente adatto al traino	+ confort di guida + efficienza/consumi + nessuna interruzione della forza motrice
<b>Svantaggi</b>	- stressante in città e negli incolonnamenti	- complessità maggiore rispetto al manuale - robotizzato: lunga interruzione della forza motrice - DSG: sovrapprezzo relativamente elevato	- sovrapprezzo relativamente alto (è di serie soprattutto nelle auto di categoria superiore)	- il rumore avvertibile (motore) può disturbare
<b>Consigli</b>	È nozione diffusa che l'auto con cambio manuale consuma meno. Un corso di guida Eco-Drive® insegna come risparmiare sui consumi.	Come nei cambi automatici, si può risparmiare carburante con il robotizzato viaggiando in «D». Se quest'ultima mancasse, raccomandiamo di salire rapidamente di marcia così da viaggiare ai bassi giri.	Con il cambio automatico è consigliato viaggiare in modalità «D». Cambiar marce manualmente o scegliere un'andatura sportiva comporta in genere un aumento dei consumi. Alzando leggermente il pedale dell'acceleratore si favoriscono le salite di rapporto ed una conseguente riduzione dei consumi.	Con l'automobile dotata di CVT si risparmia carburante guidando quanto più con poco gas, cosicché il motore lavora a giri particolarmente bassi e in modo molto economico.