Guida avanzata al setup di una Formula 1

By Laymarco e Darios81

MOD – RFOF1

Rfactor - ISI

INDICE:

1 – L'aerodinamica

1.1 – Gli alettoni
1.2 – Raffreddamento dei freni e del motore
1.3 – Diffusore posteriore
1.4 – Quadro riassuntivo sull'aerodinamica

2 – Sospensioni

2.1 – Le sospensioni - generale
2.2 – Le molle
2.3 – Smorzamento: i dampers
2.4 – Barre antirollio
2.5 – Quadro riassuntivo sulle sospensioni
2.6 – I copertoni
2.7 – Inclinazione e pressione delle ruote
2.8 – Distribuzione del peso
2.9 – Distribuzione del peso laterale

3 – Impianto frenante

3.1 – Impianto frenante - generale
3.2 – Pressione dei freni
3.3 – Bilanciamento dei freni
3.4 – Consumo dei freni
3.5 – Dimensione dischi freni

4 – Trasmissione

4.1 – Trasmissione – generale
4.2 – Le marce
4.3 – Il differenziale

5 – Tecniche di guida

5.1 – Il comportamento della vettura
5.2 – Individuare il limite
5.3 – La traiettoria di gara
5.4 – Le "Linee di corsa" e le tipologie di curve più comuni
5.5 – Il comportamento in curva della vettura

6 – Setup del veicolo

6.1 – I concetti di regolazione di base della vettura
6.2 – Schermate del setup della macchina in Rfactor

1. AERODINAMICA

1.1 – L'AERODINAMICA: GLI ALETTONI

Uno degli elementi fondamentali di una vettura di Formula 1 è l'aerodinamica. In quest'epoca di grandissimi investimenti tecnologici, gran parte di essi sono appunto investiti sul design delle appendici aerodinamiche. Il "contatto" dell'aria con la vettura non solo è un elemento cruciale nel generare l'effetto "suolo", ma è sfruttato anche per raffreddare la componentistica sottoposta a maggior sforzo e che richiede un raffreddamento constante, quali freni, motore e trasmissione. Le principali regolazioni aerodinamiche in una monoposto di Formula 1 sono effettuate sugli alettoni, anteriore e posteriore, e sulla zavorra.

Gli alettoni di F1 non sono delle vere e proprie "ali", in cui il principio dell'effetto suolo avviene per un principio di bassa pressione, (infatti, in America, le serie CART e IRL usano alettoni con profili molto sottili su velocissimi ovali con rettilinei) ma sono degli "spoiler" usati per generare un forte effetto schiacciante verso il basso. Gli alettoni creano però questo effetto a discapito di un normale freno aerodinamico, generato dall'impatto con l'aria. Gli alettoni posteriori sono sempre regolati in modo di avere un buon compromesso tra effetto suolo e massima velocità che è possibile avere. Quando si setta l'ala posteriore, si deve cercare di raggiungere sempre questo compromesso. L'ala anteriore, invece, non ha un grande impatto con l'aria; ad ogni modo, la regola di base, e quella di settare un angolo molto ampio senza però pregiudicare il bilanciamento posteriore. Anche se non è fatto spesso, è possibile effettuare la regolazione dell'ala anteriore durante i pit stop di un Gran Premio.

1.2 – RAFFREDDAMENTO DEI FRENI E DEL MOTORE

I freni e i radiatori hanno bisogno di molta aria per essere raffreddati. Sul lato interno dei cerchioni, sono presenti delle prese d'aria che incanalano l'aria direttamente sui dischi dei freni. Le vetture sono munite di doppi radiatori situati ai lati della scocca. Queste aperture possono variare in dimensioni, più grandi o più piccole, secondo il circuito e delle dimensioni dei radiatori stessi. Più piccola è l'apertura, minore sarà l'impatto creato con l'aria che passa lungo il corpo della vettura, quindi maggiore potrà essere la velocità di punta raggiungibile. Il motore gira efficientemente ad una temperatura che si aggira sui 108 C°. Ma il "range" d'esercizio, ossia la temperatura di lavoro, può oscillare tra i 110 C° e i 114 C°; a questa ultima temperatura, però, l'efficienza del motore si riduce circa al 50%.

1.3 – DIFFUSORE POSTERIORE

Un'altra fonte di carico aerodinamico è il flusso d'aria che scorre sotto la vettura, con effetti rivolti particolarmente al posteriore. Il flusso d'aria viene incanalato meticolosamente sotto e tutto intorno al fondo piatto della scocca. Per via dell'altezza molto ridotta rispetto al suolo, questo flusso è "pressurizzato" per via di un effetto chiamato "venturi". Il diffusore è calcolato in base allo spazio sul fondo, quindi "scolpito" con un'uscita che ne aumenta le dimensioni "non reali".

1.4 – QUADRO RIASSUNTIVO SULL'AERODINAMICA

Alettone posteriore: più alto è l'angolo d'inclinazione, minore sarà la velocità massima nei rettilinei, ma si avrà maggiore aderenza nelle curve veloci.

Alettone anteriore: l'angolo deve essere aumentato in modo da non interferire con il bilanciamento posteriore.

Diffusore posteriore (altezza della vettura da terra): il setup deve essere il più basso possibile, senza danneggiare la tavola posizionata al di sotto.

2. SOSPENSIONI

2.1 – LE SOSPENSIONI

Le sospensioni di una monoposto di Formula 1 sono un complicato compromesso di vari componenti. Il primo, è il braccetto della sospensione: è quel pezzo triangolare in fibra di carbonio in cui e collegato lo sterzo. E' il punto cardine tra lo chassis e lo sterzo, e provvede a dare il raggio di movimento in alto e in basso al volante. Il push-rod è quella barra che va diagonalmente dal triangolo delle sospensioni allo chassis. Questa provvede a trasferire il peso della vettura alle molle.

2.2 – LE MOLLE

Le molle trasferiscono l'energia assorbendo o riflettendo le forze. Ecco allora che, quando il peso è trasferito, l'energia che ne scaturisce è temporaneamente scaricata attraverso la molla, che ritorna stabile, quando il peso si riassesta. A questo punto, la molla semplicemente raccoglie l'energia risultante dal peso della vettura sotto l'effetto della forza di gravità. Le molle tipiche di una F1 non sono formate da tradizionali spirali, ma da "barre di torsione". Per poter dissipare l'energia attraverso le spire, le barre di torsione ruotano, mentre assorbono energia. Il diametro delle spire indica la forza di torsione e quanta energia sono in grado di immagazzinare. In generale, la durezza delle molle va da 100 N/mm a 250 N/mm. La parte superiore è collegata al telaio. Posteriormente sono racchiuse in una scatola all'estremità del cambio/differenziale.

Ecco i principi fondamentali

Le molle "morbide" generalmente assorbono maggior peso, ma quando il peso si scarica sul loro lato, si scaricano meno velocemente. Questo permette di avere maggiore tenuta perché il trasferimento del peso permette alla sospensione di trasferire il peso dalle ruote. Le molle "dure, invece, assorbono minor peso, ma quando questo si scarica sul loro lato, sono scaricate più velocemente.

2.3 – SMORZAMENTO: I DAMPERS

I dampers, che servono ad assorbire gli urti, sono dei cilindri ad olio che controllano il movimento delle molle. Nella loro forma base, sono formati da un pistone e da un cilindro ad olio. L'energia cinetica prodotta dal movimento del pistone nell'olio, ne fa aumentare la temperatura; perciò, il loro posizionamento necessita di qualche fonte di raffreddamento, in modo da evitare che l'eccessivo calore ne disturbi l'efficienza.
Il comportamento di base è il seguente: il pistone forza l'olio in una cavità molto piccola. Quando sono regolati, cambia il diametro della cavità in modo da regolare la resistenza dell'olio durante il movimento del pistone. I dampers controllano la reazione delle molle nelle transizioni di carico e scarico dell'energia. Le regolazioni dei dampers possono avvenire, in F1, in 4 livelli. Si può aggiustare la risposta veloce o lenta, ossia "urto veloce o lento" (l'energia caricata nelle molle), e le stesse "risposte" del rilascio. Lo smorzamento è il parametro più delicato per quanto riguarda il setup delle sospensioni, e dà il tocco finale alle regolazioni di loro.

2.4 – BARRE ANTIROLLIO

Gli elementi fin ora visti, sono raggruppati per ogni singola ruota. Quindi, i 4 angoli della vettura, vale a dire le 4 ruote, sono completamente indipendenti gli uni dagli altri, e molti settaggi avvengono simmetricamente, ossia sull'asse anteriore e su quello posteriore in maniera eguale. In questo modo si può facilmente controllare il trasferimento di peso dall'anteriore al posteriore in modo efficiente. Il trasferimento di peso in frenata, però, non è molto efficiente; e qui entrano in gioco le barre antirollio.

Le barre antirollio, come le molle, sono attualmente utilizzate nelle vetture di F1; ecco come lavorano.
Esse legano nel lato sinistro e in quello destro le molle e i dampers. Quando la vettura va su di un dosso, per esempio, la risposta nella sterzata è irregolare, maggiore sul lato del contraccolpo, così le barre "ondulano" in modo uguale nella stessa direzione; ciò nonostante in curva il trasferimento di peso avviene dall'interno verso l'esterno.
Come per le molle, la forza delle barre di torsione dipende principalmente dalle dimensioni. Il range varia da 100 N/mm a 200 N/mm, con incrementi di 5 N/mm, per l'anteriore e di 50 N/mm a 130 N/mm, con incrementi di 5 N/mm, per il posteriore.
Di solito, le barre antirollio sull'anteriore sono più rigide rispetto al posteriore; ciò consente una maggiore risposta nelle entrate in curva anteriormente e una forte risposta in trazione in curva e, in uscita, in accelerazione.

2.5 – QUADRO RIASSUNTIVO SULLE SOSPENSIONI

Molle (Compito): Regola la rigidità delle molle. A valori inferiori (molle più morbide) corrisponde una maggiore tenuta ma tempi di risposta ai comandi più alti. A valori superiori (molle più rigide) corrispondono tempi di risposta ai comandi inferiori ma una minore tenuta.

Molle (anteriori): Usare molle le più dure possibili per avere una risposta immediata della vettura.

Molle (posteriori): Usare molle molto morbide per avere migliore trazione in frenata e in accelerazione.

Salto Veloce: – Regola i movimenti rapidi verso l'alto della sospensione sopra dossi o cordoli. E' chiamato "veloce" perchè l'ammortizzatore si muove (in compressione) velocemente, tipicamente sopra i 100 mm/sec (controlla la telemetria). Questa impostazione regola quindi come una gomma si adegua all'asfalto nel momento in cui raggiunge la parte alta di un dosso o di un'irregolarità dell'asfalto. Se ci si trova con l'auto che spinge verso l'esterno della pista sopra un dosso, decrementare il valore. Se l'auto sembra galleggiare e cambia direzione improvvisamente, incrementare il valore. Nel dubbio, è meglio scegliere valori bassi.

Rimbalzo Veloce: – Regola i movimenti rapidi verso il basso della sospensione sopra dossi o cordoli. E' chiamato "veloce" perchè l'ammortizzatore si muove (in estensione) velocemente, tipicamente sopra i 100 mm/sec (controlla la telemetria). Questa impostazione regola quindi come una gomma si adegua all'asfalto nel momento in cui raggiunge la parte bassa di un dosso o di un'irregolarità dell'asfalto. Nel caso in cui si modifichi questa impostazione, è consigliabile modificare il corrispondente valore del rimbalzo.

Salto Lento: – Regola i leggeri movimenti verso l'alto della sospensione provocati dai comandi del pilota (sterzo, freno, acceleratore). E' chiamato "lento" in quanto l'ammortizzatore si muove (in compressione) lentamente, tipicamente al di sotto dei 70 mm/sec (controlla la telemetria). Utilizzato per influenzare il bilanciamento del telaio nei transitori (ingresso e uscita dalle curve). Decrementando il valore si velocizza l'assorbimento del trasferimento di carico durante un transitorio. Incrementandolo si rallenta il trasferimento.

Rimbalzo Lento: – Regola i leggeri movimenti verso il basso della sospensione provocati dai comandi del pilota (sterzo, freno, acceleratore). E' chiamato "lento" in quanto l'ammortizzatore si muove (in estensione) lentamente, tipicamente al di sotto dei 70 mm/sec (controlla la telemetria). Utilizzato per influenzare il bilanciamento del telaio nei transitori (ingresso e uscita dalle curve). Decrementando il valore si velocizza il rilascio del trasferimento di carico durante un transitorio. Incrementandolo si rallenta il trasferimento.

Barre antirollio (Compito): Le barre antirollio influiscono sui carichi dinamici sulle ruote. Valori differenti forniscono distribuzioni di peso differenti e quindi differenti caratteristiche di guida. In pratica, una barra antirollio più rigida all'anteriore fornisce più sottosterzo e una

barra più rigida al posteriore più sovrasterzo e viceversa.

Barre antirollio (anteriori): Usare delle barre le più dure possibili per avere una buona stabilità in curva.

Barre antirollio (posteriori): Usare delle barre le più morbide possibili per avere più trazione nell'accelerazione in uscita di curva.

Quando tutti questi componenti lavorano assieme, creano il grip meccanico. Bisogna ricordarsi anche di mantenere i copertoni ad una temperatura ottimale, in modo da poter avere il maggior grip possibile. Questa temperatura è data dal peso che è caricato su di loro. Mentre il grip meccanico consente di avere una buona tenuta aerodinamica alle alte velocità, le sospensioni consentono, alle basse velocità, di averne altrettanta, quando il carico aerodinamico è minore.
Ecco come le sospensioni contribuiscono al grip meccanico:

1) Le molle stabiliscono il grip meccanico bilanciandolo nell'avantreno e nel retrotreno;
2) Quando la vettura frena in curva, un settaggio delle molle posteriori morbido è molto efficiente nel trasferimento del peso dal posteriore, allo stesso tempo, i dampers (Salto Lento – Rimbalzo Lento – Salto Veloce – Rimbalzo Veloce) controllano la transizione e la reazione sul fondo sconnesso.
3) Nella fase iniziale di una curva i dampers continuano a controllare la transizione delle molle, quando il trasferimento di peso va dalla parte interna a quella esterna dello chassis;
4) Quando la vettura si trova sul punto di corda della curva le barre antirollio diminuiscono gli spostamenti dello chassis dall'interno all'esterno e nel frattempo portano il peso sulle ruote interne alla curva;
5) Quando la vettura finisce la curva, nel momento dell'uscita, le barre antirollio rilasciano l'energia portando il peso sulle molle controllate dai dampers;

Quando la curva finisce e tutta la potenza è "scaricata" sulle ruote posteriori il peso si riposiziona sul retrotreno. Il settaggio morbido delle molle posteriori, quindi, permettono al posteriore di assorbire questa energia molto velocemente, facendo applicare la massima trazione in accelerazione.

2.6 – I COPERTONI

In Formula 1 ci sono parecchi tipi di copertoni. Attualmente ne esistono 5 varianti, tutte aventi differenti temperature d'esercizio.

Copertoni da asciutto:
110 C° per la mescola "soft";
112 C° per la mescola "media";
114 C° per la mescola "dura";

Generalmente vengono usate le "soft" perché hanno maggior tenuta rispetto a tutte le altre; tuttavia sono quelle che con il passare del tempo tendono a deteriorarsi maggiormente.

I copertoni consentono di avere le massime prestazioni di tenuta, quando sono associate ad una giusta temperatura; le alte temperature portano il carico del peso sui pneumatici, mentre le basse lo portano in modo minore. Quando le temperature dei 4 copertoni sono uguali, la vettura "poggia" in modo regolare sull'asfalto, migliorandone inevitabilmente le prestazioni. La temperatura è rilevata in 3 parti differenti sul pneumatico: la parte "esterna", quella "interna" e quella "centrale" della carcassa del pneumatico. Usando queste temperature si può

facilmente andare a regolare la pressione delle ruote e il "camper", ossia l'inclinazione dell'asse della ruota rispetto al suolo.

2.7 – INCLINAZIONE E PRESSIONE DELLE RUOTE

L'inclinazione e la pressione consentono di settare al meglio il contatto delle ruote con il suolo. Guardate la figura in basso per un esempio:

La figura di sinistra mostra l'inclinazione massima positiva di +2.0 gradi (l'inclinazione è difatti misurata in gradi di angolo). La figura di destra mostra invece un esempio di camber molto negativo, in questo modo, la parte interna della ruota è soggetta a logorio maggiore.
Ma, con un certo controsenso, più è grande l'angolo negativo, maggiore è l'aderenza. Ciò è dato dal fatto che in curva, il trasferimento di peso tende ad andare verso l'esterno della ruota; quindi, aumentando l'angolo negativamente, la ruota sì "appoggia" sul bordo esterno, migliorandone la tenuta.
Una cosa importante: **girando per molto tempo con camber negativo deve essere tenuta in considerazione la temperatura della ruota.**

Un setup con camber negativo tende a far riscaldare la parte interna della ruota, soprattutto nei rettilinei, d'altronde, questo aumento di temperatura porta ad un miglioramento nell'impostazione della curva. La pressione delle ruote consente di aumentare o diminuire la pressione al centro del pneumatico. Nelle gare di F1 è usato il nitrogeno per gonfiare le ruote, una sostanza pressurizzata più leggera dell'aria. Esso è un gas inerte poco fluttuante alle variazioni di temperatura, però può formare della condensa all'interno del copertone, che può causare uno sbilanciamento di questo stesso.

2.8 – DISTRIBUZIONE DEL PESO

Tutti i costruttori di vetture da Formula 1 devono attenersi a mantenere un peso sotto i 600 Kg, che è il peso limite imposto dalla FIA. Con l'avvento di regole sempre più severe in F1, la posizione del pilota è stata negli ultimi anni spostata sulla parte posteriore della vettura. Questo ha permesso di avere maggior peso sul retrotreno. Ma non bastava: ecco allora introdotta la zavorra. Le regole FIA impongono che sia fissata alla vettura, senza la possibilità di movimento; ciò significa che il pilota non può avere delle migliorie variandola a piacere durante la gara, posizionandola sul punto più congeniale. Il materiale usato per la zavorra può essere metallo o addirittura una barra di uranio. Questi materiali, difatti, sono molto stabili in relazione alla loro area, e danno la possibilità ai vari team di conformarsi alle regole FIA, posizionandoli nei punti più appropriati. Il posto ottimale è difficile trovarlo nella vettura, ecco quindi che la zavorra è posizionata sotto i piedi del pilota o sotto il musetto.

2.9 – DISTRIBUZIONE DEL PESO LATERALE

Quando la macchina , e' in curva , e' soggetta ad una forza laterale.Questo parametro serve per variare in modo marginale i trasferimenti di carico laterali che possono portare a

sovrasterzo e sottosterzo(per lo piu' si modifica alla presenza di paraboliche o piste che hanno la maggior parte delle curve in un senso).

3. IMPIANTO FRENANTE

Pressione - Modifica la forza applicata ai freni. Al 100%, sarà applicato il massimo della forza ai freni. Quando è applicata la migliore percentuale di pressione dei freni per un'auto in uno specifico circuito, si ha una minore probabilità che i freni si blocchino.
Bilanciamento - Modifica il bilanciamento della frenata tra asse anteriore e posteriore.
Condotto - Aumenta o diminuisce il condotto di raffreddamento dei freni. Freni troppo caldi o troppo freddi sono meno efficienti, non permettendo di arrestare/rallentare l'auto nel modo migliore.

3.1 – IMPIANTO FRENANTE GENERALE

Negli sport motoristici è la base di tutto, la punta dell'iceberg della vettura. Il sistema di frenata di una F1 è di solito composto di un pistone convenzionale idraulico pressurizzato, da pasticche e dai dischi dei freni. Il pilota applica una forza sul pedale. Tale forza è trasformata dal liquido idraulico pressurizzato tramite una pompa collegata a dei cilindri. Tali cilindri sono mossi dalla pressione del liquido e agiscono, tramite i pistoni, direttamente sui dischi tramite pasticche in fibra di carbonio (si trovano 2 cilindri per ruota, in totale 8 cilindri; 4 pistoni per ogni coppia di cilindri).

3.2 – PRESSIONE DEI FRENI

E' possibile variare il sistema di pressione dei freni (con numerose altre regolazioni). L'impostazione base è dell'80%. E' noto che aumentando la pressione dei freni, aumenta anche il grado di logorio. In tal caso è meglio cambiare la tecnica di frenata, per evitare un consumo precoce. In questo modo, si può usare la massima pressione ai freni solo, quando è indispensabile.
I piloti regolano tale pressione fino al punto di evitare il bloccaggio dei freni; difatti, nelle frenate violente, è molto comune avere sottosterzo, specialmente in curva. Una tecnica di frenata è la frenata progressiva: questa consiste nel cominciare a frenare all'entrata di curva, man mano sempre di più, fino a lasciare il pedale del freno sul punto di corda della curva. Un motivo semplice è dato dal fatto che normalmente in frenata, il posteriore si "butta" in avanti, portando la vettura più dritta; usando questa tecnica, senza quindi dare una frenata secca, ciò non avviene.
Un'altra tecnica consiste nell'usare il pedale del freno come una sorta di ABS, dando cioè dei colpi progressivi, aumentandoli, in modo da avere una frenata il più veloce possibile. Questa tecnica molto aggressiva, però, non è alla portata di tutti ed è difficile da mettere in atto senza una buona esperienza.

3.3 – BILANCIAMENTO DEI FRENI

Oltre all'abilità nel regolare il trasferimento di carico della vettura, una cosa basilare è bilanciare la frenata. Quando è bilanciata, non facciamo altro che aumentare la forza frenante su ciascuna ruota. Il bilanciamento avviene tramite un perno situato dietro il pedale del freno. Questo pedale comanda i pistoni dei freni, visti poco fa. Il motivo perciò il bilanciamento è disposto sull'anteriore, si ricollega alla questione di prima, e cioè al fatto che in frenata il peso si porta in avanti. Il setup del bilanciamento è una fase molto critica, e può essere effettuata direttamente dal pilota, tramite manetta sul volante. Solitamente, questa operazione è effettuata in base ad altre varianti che si verificano in gare, come per esempio, il consumo del carburante, delle gomme e le condizioni del tracciato. Con un setup di 50:50 (50% in avanti e 50% dietro), il retrotreno tende a bloccarsi prematuramente, provocando sovrasterzo in entrata di curva. La regola di base è quella di regolare maggiormente il bilanciamento sull'avantreno, poco prima del punto in cui le ruote si bloccano (in condizioni normali). Ricordiamo però, che ciò comporta ad un inevitabile sottosterzo in frenata (la vettura va dritta in frenata).

3.4 – CONSUMO DEI FRENI

Uno dei problemi comuni è il consumo dei freni. Ciò può avvenire per esempio per l'eccessiva temperatura d'esercizio. I freni richiedono una temperatura ottimale di lavoro per essere efficienti al massimo. I dischi freddi non hanno una grande forza frenante. La temperatura ottimale è di circa 550 C°; a questa temperatura, difatti, i freni producono la maggior forza frenante. Ma l'attrito prodotto dallo strofinio delle pasticche aumenta drasticamente il consumo. In una frenata, la temperatura si alza dai 550 C° fino ad arrivare progressivamente a 1650 C° quando la vettura si blocca.

3.5 – DIMENSIONI DISCHI FRENI

Sono possibili 3 dimensioni di dischi dei freni nel settaggio. Quelli più sottili sono usati in qualifica, per evitarne il bloccaggio; le loro dimensioni sono approssimativamente di 1/3 delle dimensioni dei dischi normali. La temperatura è molto difficile da controllare su questi dischi.

4. TRASMISSIONE

4.1 – LA TRASMISSIONE: GENERALE

Le vetture di F1 moderne adottano una trasmissione longitudinale semiautomatica. Le leve poste sul retro del volante sono collegate a delle elettrovalvole, in cui le connessioni elettriche consentono le cambiate tramite 4 "attuatori". Questi attuatori servono a muovere le marce nel cambio, facendone selezionare le preferite. Una CPU consente di farlo in modo che il cambio avvenga nelle migliori condizioni, evitando le rotture o altri problemi. Il sistema si compone di una memoria preinstallata, in cui sono predisposte le cambiate come da preferenza. Questo sistema è capace di effettuare una cambiata nell'arco di tempo che va dai 20 ai 40 millisecondi.
Una parte cruciale è il posizionamento del cambio. Ciò è dovuto al fatto che è parte integrante del telaio, con annesse le sospensioni posteriori. Il materiale usato per la costruzione è il titanio, che sarà sostituito dalla fibra di carbonio.

4.2 – LE MARCE

La funzione della trasmissione è quella di massimizzare il picco di potenza, espressa in cavalli motore, e la coppia massima. Le regole FIA impongono cambi con rapporti che vanno da 4 a 7 marce. Oggigiorno le vetture usano cambi a 7 marce. Ogni marcia è formata da una coppia di pignoni dentati che contribuiscono insieme all'aumentare della velocità. La prima marcia si trova all'inizio; le altre sono collegate ad una colonnina, il cui movimento decreta la rotazione del differenziale.

In base esistono 69 tipi differenti di settaggio delle marce. Ogni marcia è designata per dei valori: il primo è XX/XX , cioè l'unità numerica che rappresenta la specifica marcia. Le 2 coppie di cifre rappresentano il numero di denti del pignone. La seconda è XX/XXX, che rappresenta la marcia finale. Questo valore si riferisce a quanti giri compie il pignone relativamente ai giri dell'asse posteriore.
Quando si variano le marce, bisogna tener conto di 2 fattori: il primo è il circuito, quanti parti veloci ha e quante curve ha. Una buona impostazione dovrebbe permettere di raggiungere il massimo numero di giri in ultima marcia approssimativamente 300 metri prima della curva. Il metodo migliore per calcolare la lunghezza delle marce è quella di sottrarre il valore della 7° al

valore della 1°, quindi dividere il numero ottenuto per 6. la differenza tra ogni marcia dovrebbe essere quindi uguale al valore calcolato.

4.3 – IL DIFFERENZIALE

Allora, parliamo un pò di differenziale. Il differenziale autobloccante è un particolare organo meccanico che limita la differenza di velocità tra le due route in determinate situazioni. Si possono settare i valori in accelerazione, in rilascio, il numero di frizioni, in Rfactor. Cominciamo dalla teoria. Quando sei in curva come ben sai le ruote esterne girano più veloce delle interne. E fin qui nulla di trascendentale. Ma quando guidi in pista, a differenza che su strada, freni molto e molto tardi e senza abs, e acceleri presto portando spesso la macchina a sovrasterzare per chiudere le curve. Per non parlare dell'effetto di buche e cordoli sulla tenuta nella guida al limite, anche per i cambi di altezza del fondo aerodinamico (e conseguente diminuzione dell'effetto Venturi). Bloccare più o meno fortemente il differenziale porta degli innegabili vantaggi. Il numero di frizioni influenza quanto il differenziale sarà forte nel bloccare la differenza di velocità tra le ruote, ma non influisce sul quando esso accadrà. Cominciamo dal settaggio in frenata: quando freni per il trasferimento di carico, spesso si tende a bloccare il posteriore sopratutto durante le scalate. La situazione peggiora, quando cominci ad entrare in curva. A causa del minor apporto aerodinamico, del trasferimento di carico e del caster, mentre sterzi, la coda tende a partire e più precisamente sarà più facile bloccare la ruota interna alla curva perchè essa si scarica. Qui entra in gioco il differenziale in rilascio. Più lo setti alto, diciamo sopra il 40% parlando delle vetture di Rfactor, prima esso interverrà a limitare la differenza di velocità tra le ruote: la ruota esterna girerà più veloce di quella interna e il differenziale cercherà di rendere solidali i due assi per far sì che la ruota con più grip trascini quella con meno grip evitando che si blocchi. Questa azione tanto sarà più forte quante più frizioni avrai settato nel setup. Quindi con un differenziale alto (ad esempio 60 o addirittura 70) avrai una frenata più efficace poiché più è alto il differenziale prima lo stesso cercherà di evitare che la ruota interna si blocchi. Però noi dobbiamo pur sempre entrare in curva..... E' innegabile come un lieve sovrasterzo in ingresso aiuti l'inserimento (va modulato col pedale del gas, frenare e accelerare non sono necessariamente due situazioni indipendenti), ma se noi settiamo molto alto il differenziale, il retrotreno sarà bloccato e finiremo in sottosterzo, annullando l'effetto dell'ottima frenata poiché avremo un ingresso in curva molto lento. Se settiamo il differenziale molto basso, sotto i 55 fino a 35-40, le ruote saranno meno dipendenti tra loro e ci consentiranno di entrare in curva più veloci, ma dovremo essere più sensibili in frenata per non girarci. Il trailbraking richiede un differenziale in rilascio basso.

Discorso accelerazione. Siccome noi iniziamo ad accelerare ben prima che le gomme siano dritte, anzi in curva, sempre per il trasferimento di carico, la posteriore interna (sempre lei!!! maledetta.... :-P) che è scarica potrebbe pattinare diminuendo la trazione complessiva. Devi sapere che nelle auto da strada senza differenziale autobloccante, di solito, è possibile che una gomma con molta aderenza prenda, mentre l'altra completamente scarica slitti. Portando questo concetto al limite, che succede? Che siccome il differenziale redistribuisce la velocità e la coppia tra le dure ruote, è possibile, ad esempio, che a 30 km/h l'ora una ruota prenda perfettamente, l'altra slitti completamente e quindi si trasferirà la velocità a quella senza grip, cui non serve a nulla. Quindi al limite, quella senza grip girerà al doppio della velocità, e quella col grip a 0; ovvero a 60 km/h l'interna e a 0 km/h la esterna. E la macchina non si muoverà (se ci pensi i fuoristrada hanno il differenziale autobloccante da usare per bloccarlo in modo completo, quando una ruota rimane sospesa in aria e gira solo quella invalidando l'altra. Bloccando il differenziale, le due ruote avranno la stessa velocità e il veicolo si muoverà, però ovviamente paleserà sottosterzo).
Quindi in accelerazione usiamo il differenziale in accelerazione (power) per compensare la scarsa trazione. Ovviamente più frizioni ci sono più il differenziale si bloccherà. Per settare il differenziale in power, quindi, è meglio partire da valori bassi che consentano molto slittamento e una guida dolce, ovvero valori tipo 25 o 30. LA trazione sarà poca e la macchina sovrasterzerà poco in uscita, rendendo difficile chiudere la curva quindi. Però sarà dolce e ti perdonerà gli errori.
Più alzi il differenziale (55-65) in accelerazione e maggiore sarà il trascinamento della ruota

che slitta favorito da quella che prende. Il risultato sarà che puoi accelerare prima e più efficacemente, caricando la esterna. Se acceleri dolcemente avrai un pò di sottosterzo in uscita, mentre se acceleri molto la macchina rimarrà in linea. Ovviamente c'è un però: se la macchina dovesse partirti, lo farà con molta violenza, perchè slitteranno tutte e due le gomme, quindi è richiesta sensibilità.... E oltretutto aumenta pure il consumo gomme perchè l'esterna è caricata troppo....

Pompa = forza del differenziale
Potenza = Differenziale in uscita di curva (da, quando cominciamo ad accelerare in curva)
Rilascio = Differenziale in entrata in curva, quando ci immettiamo nella curva)
Precarico = Velocità di intervento del differenziale

Rilascio alto -> Ottima frenata, difficile l'entrata in curva
Rilascio basso -> Frenata più difficile (rischio di sovrasterzo), ottima entrata in curva

Potenza alta -> Ottima uscita dalla curva, rischio di sovrasterzo violento se si accelera troppo (un po' di sottosterzo invece se si accelera troppo poco)
Potenza bassa -> Difficile chiusura della curva, poca trazione e poco sovrasterzo in uscita. Maggiore facilità di guida (errori perdonati).

Precarico alto -> Differenziale più veloce a bloccarsi (reazioni dell'auto più brusche)
Precarico basso -> Differenziale più lento a bloccarsi (reazioni dell'auto più dolci)

5. TECNICHE DI GUIDA - IL COMPORTAMENTO DELLA VETTURA

Si dice che “chiunque potrebbe guidare una macchina di Formula 1”. E’ facile; ci si siede, ci si lancia su un rettilineo, spingendo a fondo sull’acceleratore fino a, quando il motore non arriva in settima, al massimo dei giri. Peccato che non esistano circuiti di Formula 1 che consistono di un unico, lunghissimo rettilineo.
Guidando troppo velocemente, sulla maggior parte dei tracciati, concluderete la vostra corsa nella via di fuga della prima curva. E’ per questo che i piloti professionisti parlano di “*essere*” veloci e non semplicemente di “*andare*” veloci; “*essere veloci*” significa controllare la velocità della vettura in ogni settore del circuito, spingendola al massimo.

Per poter essere veloci su una vettura di Formula 1, vi servono le seguenti cose:

- Una monoposto veloce;
- Una conoscenza perfetta della traiettoria da seguire in ogni pista;
- La capacità di spingere la vettura ai suoi limiti.

Com’è possibile ottenere o raggiungere questi tre elementi ? Vediamo di fare un po’ di luce …

Solitamente una monoposto veloce deve essere dotata di un motore di grande potenza, di una bassa resistenza aerodinamica e di una regolazione bilanciata e “raffinata” di sospensioni, meccanica e alettoni. Gran parte di questi fattori sono regolabili dal pilota e dai propri meccanici, dando la possibilità alla vettura di esprimersi al meglio. Altri fattori, sono di competenza del progettista della monoposto, e non possono essere modificati.

La traiettoria ideale da seguire lungo una pista, è determinata dalla successione di curve e rettilinei. Fondamentale è sapere che una vettura veloce che procede sulla traiettoria ideale non otterrà tempi degni di nota, se non sarà guidata e spinta al limite nel modo corretto !
Questo concetto, importantissimo, significa che voi, in qualità di pilota, dovete sviluppare il vostro stile di guida almeno tanto quanto la vostra capacità di regolare la vettura. L’assetto che sceglierete dovrà essere quello adatto alle vostre caratteristiche di pilota e, analogamente, anche il vostro stile di guida si dovrà adattare al comportamento della vettura. Difficile che ci siano due piloti perfettamente uguali e, di conseguenza, non esiste un assetto che sia perfetto per tutti.

5.1 - INDIVIDUARE IL LIMITE …

Tutti i piloti di Formula 1 si avvicinano spesso “al limite” della prestazione pilota/macchina e i pneumatici sono sottoposti a stress sempre in aumento durante una gara; dunque anche i pneumatici possono raggiungere il limite di tenuta.
Durante una curva ad alta velocità, si accumula un tale sforzo all’interno dei pneumatici che l’area in contatto con la strada diventa tesa (allungata) come un pezzo d’elastico. Ciò ha l’effetto di tirare il resto del pneumatico (e della macchina) obliquamente. Questo succede nonostante il fatto che il pneumatico in sé non stia effettivamente scivolando. L’angolo tra la direzione in cui il pneumatico sta viaggiando e la direzione in cui esso sta puntando è comunemente chiamato “angolo di slittamento”.
In Rfactor gli effetti dell’angolo di slittamento sono percepibili, quando i pneumatici cominciano a “strillare” sulla curva, ovvero incominciano ad essere allungati e sono al loro limite di tenuta (o quasi).

P.S.: se non hai mai sentito i pneumatici strillare, vuol dire che non stai spingendo abbastanza forte !!!

5.2 - LA TRAIETTORIA DI GARA

Una vettura di Formula 1 deve affrontare una curva, o una serie di curve, alla massima velocità possibile, riducendola alla minima inclinazione.
La traiettoria di gara ideale può essere vista come se fosse composta da tre punti distinti della curva:

a) Il **punto d'inserimento**, solitamente alla fine dello spazio di frenata, rappresenta il momento in cui la vettura inizia la curva vera e propria.
b) L'**apice della curva**, o **punto di corda**. Si tratta della parte più lenta della curva, il punto in cui la vettura è più vicina al lato interno della medesima.
c) Il **punto d'uscita**, dove la vettura torna a procedere in linea retta. Solitamente, si tratta del punto più veloce dell'intera curva.

Ovviamente, la traiettoria ideale dipende anche dallo stile di guida del pilota e dalla sua vettura. Anche molti aspetti "di gara" a volte influiscono sulla traiettoria; state cercando di superare un'altra monoposto ? La curva è prima o dopo un rettilineo estremamente veloce ? La superficie della pista è bagnata ?
Tutti questi aspetti devono essere presi in considerazione e obbligano il pilota a modificare di conseguenza la sua traiettoria.

5.3 - LE "LINEE DI CORSA" E LE TIPOLOGIE DI CURVE PIÚ COMUNI

Il principale obbiettivo di un pilota di corse è vincere !
Per farlo il pilota deve essere in grado di guidare la macchina rapidamente lungo un circuito, interpretando correttamente le linee di corsa. Ogni curva, chicane e ogni rettilineo hanno una particolare linea che ogni pilota dovrebbe seguire per realizzare un tempo ottimale del giro.

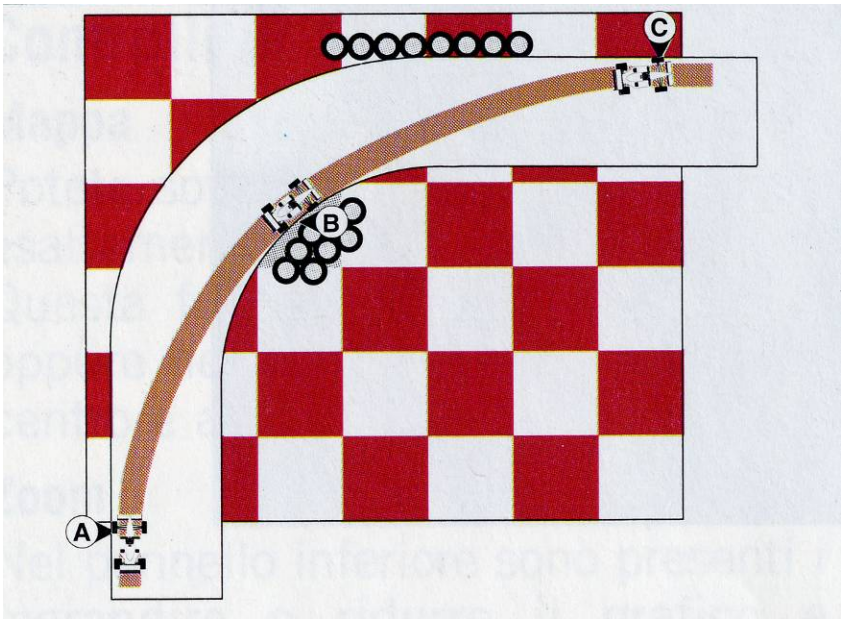
Ogni curva è formata da 3 parti fondamentali: l'*entrata*, l'*apice* e l'*uscita*.

Entrata: è il punto in cui la vettura comincia a sterzare. Di solito, ma non sempre, si effettua frenando, in base al tipo di curva. Durante questa fase, il trasferimento del peso avviene dalla ruota interna verso quella esterna. Quando avviene la frenata, si disegna una diagonale immaginaria tra la posteriore interna e l'anteriore esterna.

Durante l'**Apice** della curva, la vettura raggiunge la via di mezzo tra il punto d'entrata e quello di uscita. Il trasferimento di carico si localizza al centro della vettura, ma verso l'esterno di essa. E' anche la parte più lenta della curva.

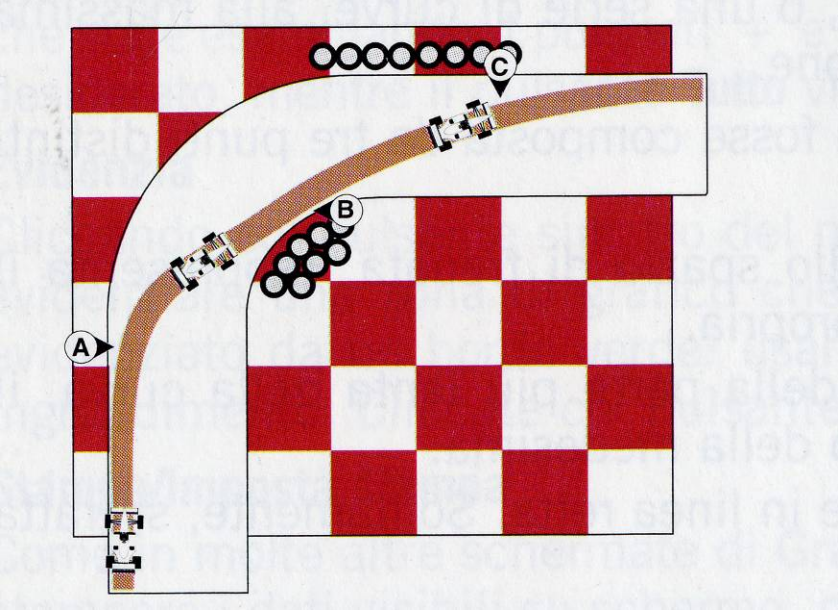
Uscita: è il punto in cui l'angolo di sterzo diminuisce e il pilota raddrizza il volante. L'accelerazione è talvolta coinvolta in questa fase.

Sotto sono dettagliati i tipi più comuni di curve trovati oggi in Formula 1 e la linea di corsa adatta a ciascuna.



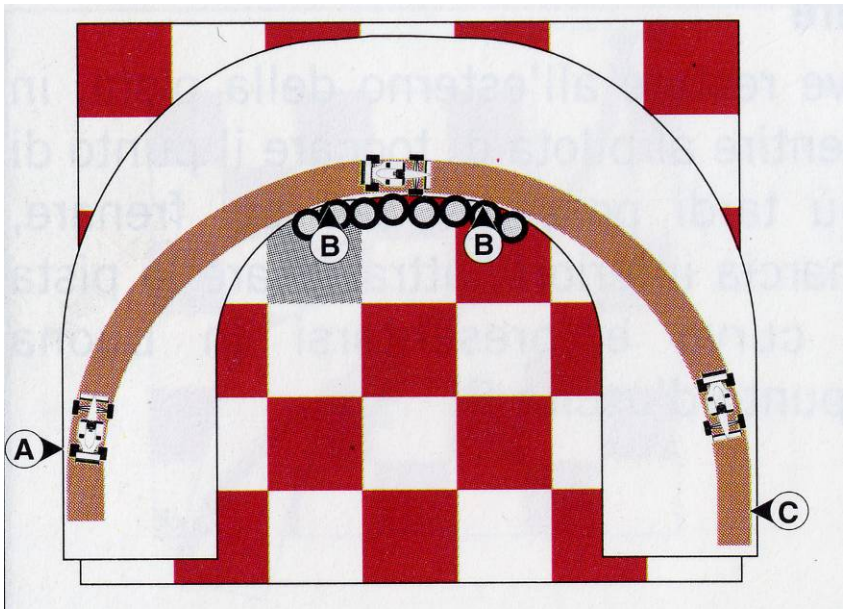
CURVE VELOCI

Molti tracciati di Formula 1 hanno almeno una curva di questo tipo, che si può affrontare a velocità che superano i 220 Km/h. E' molto importante non compiere manovre brusche col volante e mantenere una fluidità estrema lungo l'intera curva.



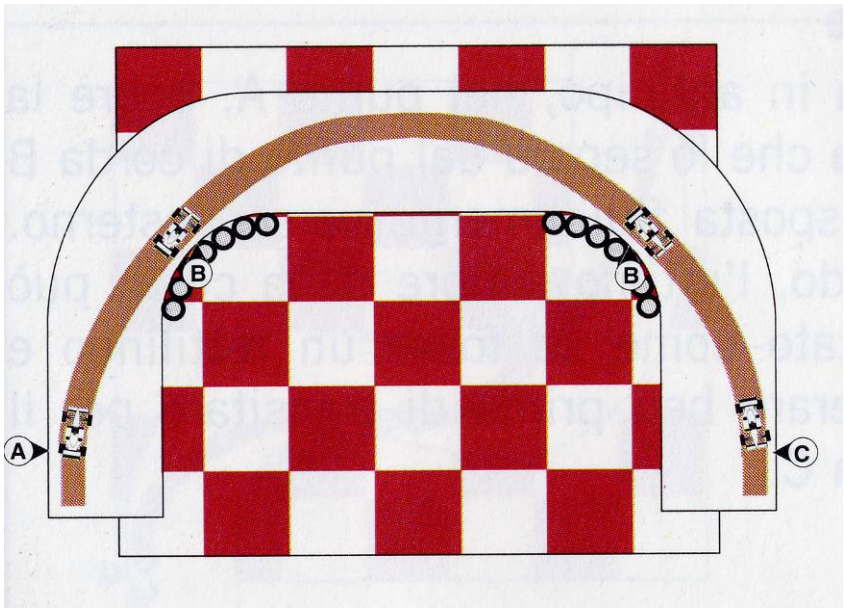
CURVE A 90 GRADI

Ci sono molti modi diversi per affrontare una curva di questo tipo, per esempio nel caso vogliate effettuare un sorpasso. Il "sistema normale", comunque, prevede l'ingresso in curva un po' ritardato, il superamento del punto corda, anch'esso leggermente ritardato, e quindi una brusca accelerazione per lanciarsi bene verso il tratto successivo di pista.



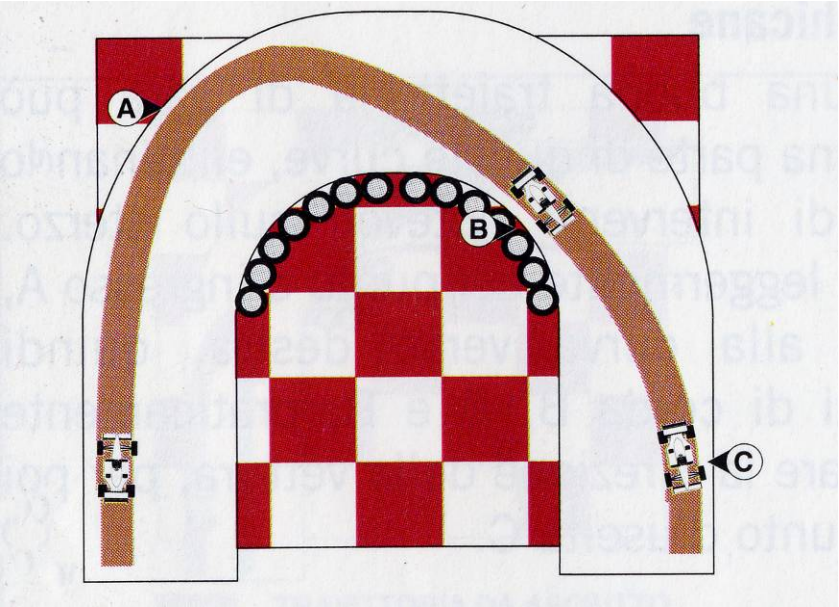
CURVE A RAGGIO COSTANTE

In questo tipo di curve il punto di corda è molto prolungato, perciò non si guadagna nulla ritardando l'ingresso in curva. Dovete entrare relativamente presto in curva, quindi rimanere a contatto con il punto di corda il più a lungo possibile. Successivamente, in uscita di curva, cambiate lato della pista.



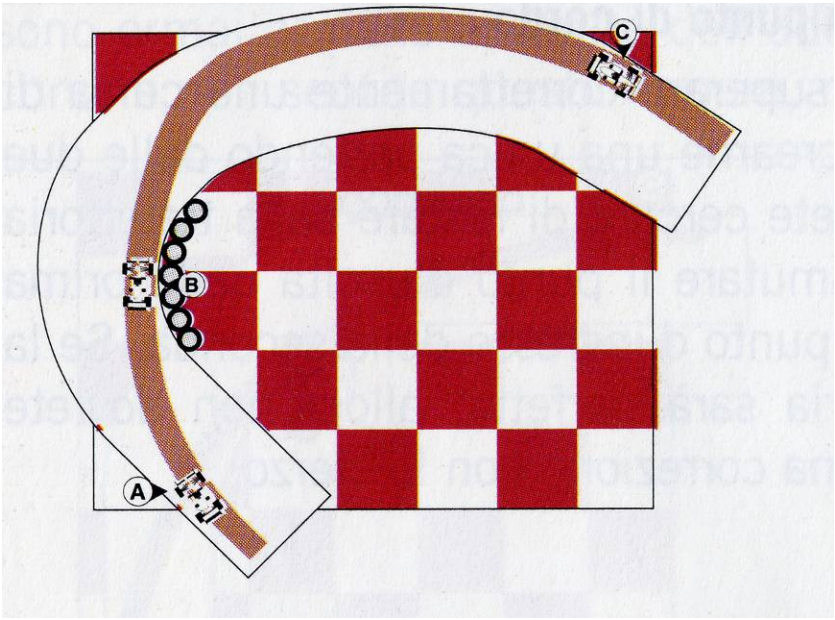
CURVA A DOPPIO PUNTO DI CORDA

Il segreto per superare correttamente una curva di questo tipo è crearne una partendo dalle due esistenti. Dovrete cercare di restare sulla traiettoria ideale e di tramutare il punto di uscita dalla prima semicurva nel punto di ingresso della seconda. Se la vostra traiettoria sarà perfetta, allora non dovrete apportare alcuna correzione con lo sterzo.



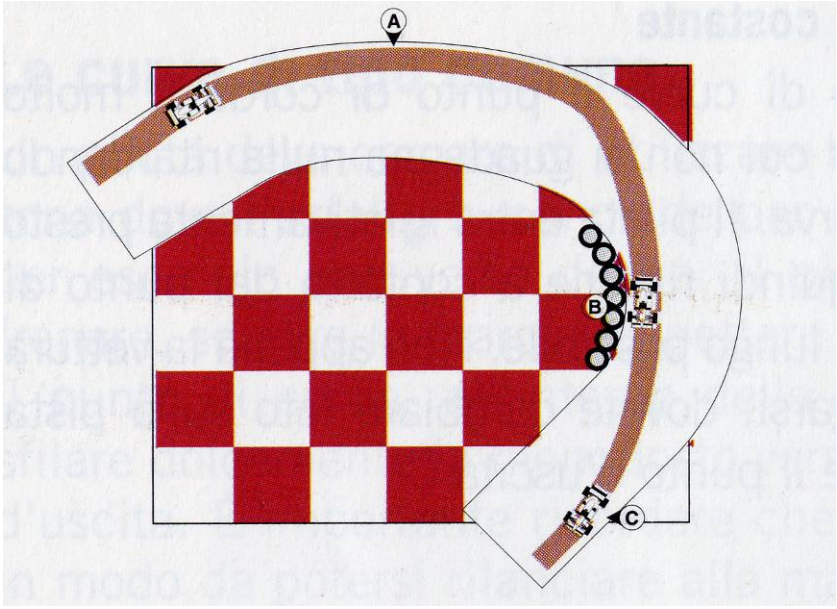
TORNANTI

Nei tornanti dovete cercare di entrare in curva il più tardi possibile, per disporre di un'angolazione maggiore, che vi consenta di impostare la curva, dopo il punto di ingresso A, come se fosse una veloce. Per uscire veloci dalla curva è fondamentale la brusca svolta iniziale; non appena toccate il punto di corda, potete dare tranquillamente gas a fondo catapultandovi sul punto d'uscita.



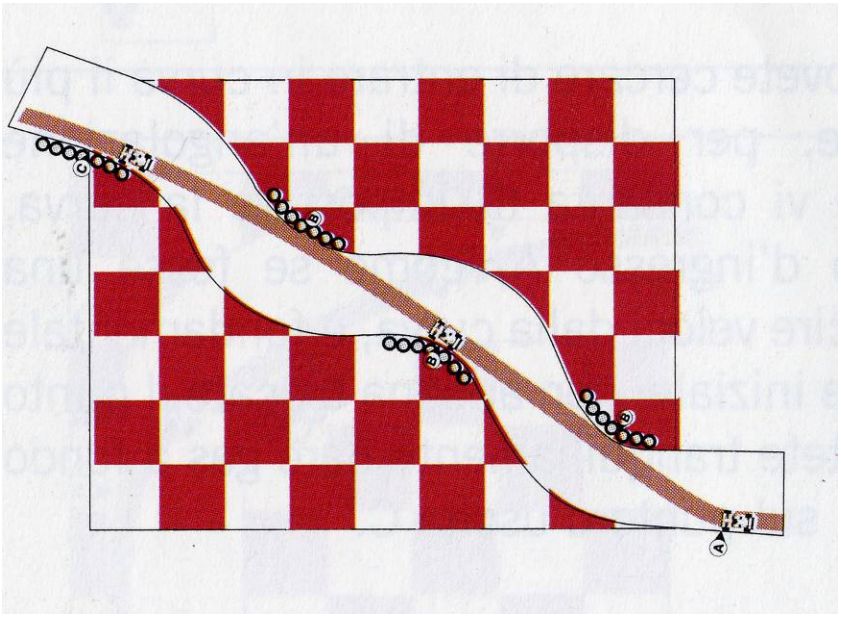
CURVE AD APRIRE

Dovete entrare in curva in anticipo, coprire la breve distanza che vi separa dal punto di corda e, quindi, spostarvi fluidamente verso l'esterno. In questo modo, l'ultimo settore della curva può essere affrontato come se fosse un rettilineo e potrete accelerare ben prima di transitare per il punto d'uscita.



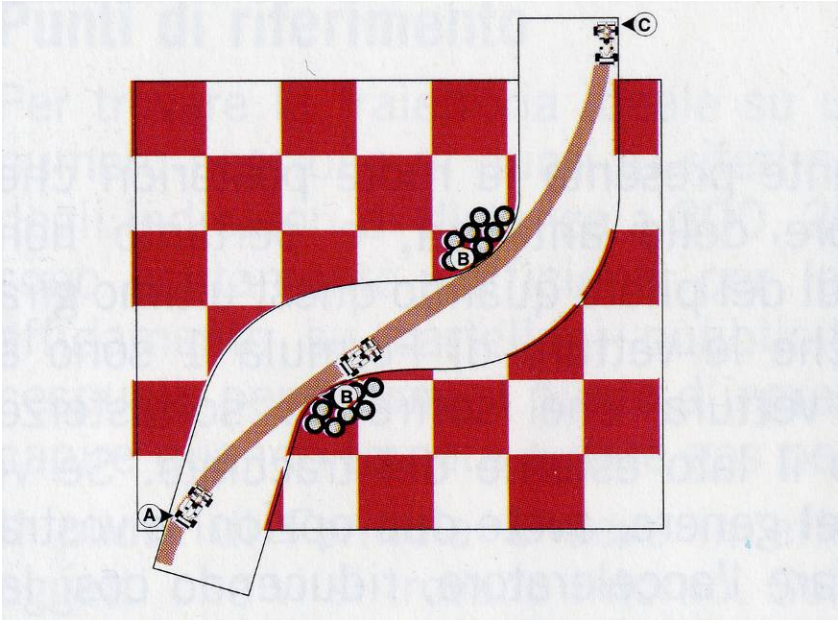
CURVE A CHIUDERE

Dovete restare con la vettura all'esterno della pista, in modo da consentirvi di toccare il punto di corda il più tardi possibile, per poi frenare, inserire una marcia inferiore, attraversare la pista seguendo la curva e presentarvi in buona posizione sul punto d'uscita.



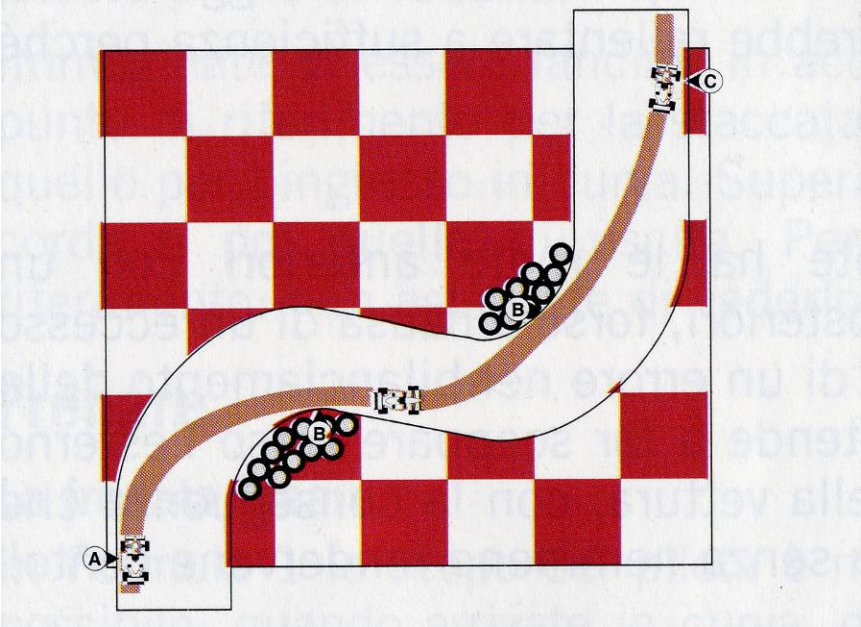
CURVE A S O CHICANE

Idealmente, una buona traiettoria di gara può "raddrizzare" una parte di queste curve, eliminando la necessità d'interventi notevoli sullo sterzo. Dovete svoltare leggermente nel punto d'ingresso, avvicinandovi alla curva verso destra, quindi superare i punti di corda, praticamente senza modificare la direzione della vettura, per poi lanciarvi sul punto di uscita.



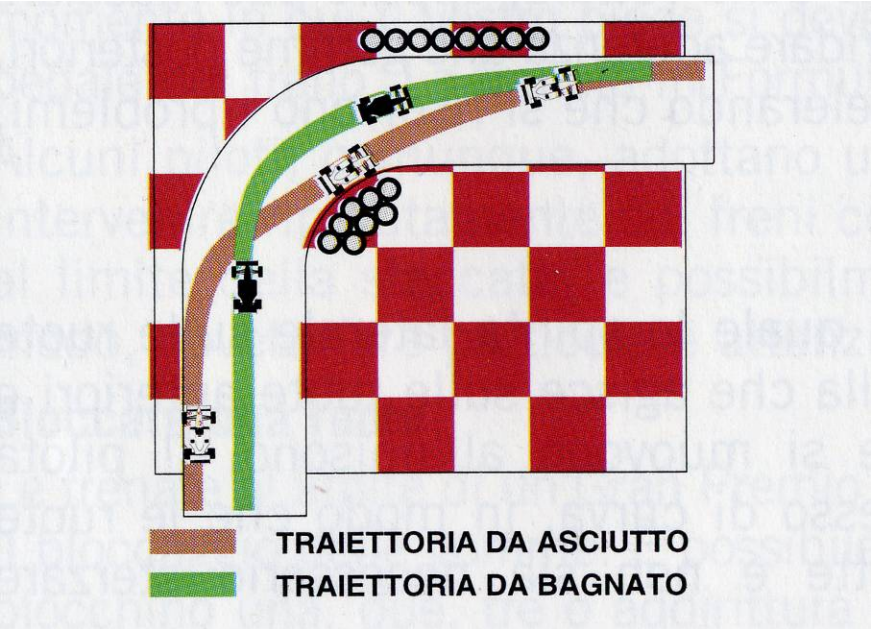
CURVA LENTA DOPO UNA CURVA VELOCE

Mantenete una traiettoria stretta nella curva veloce verso destra, ma frenate non appena vi avvicinate al secondo punto di corda. La vettura deve rallentare per poter imboccare la curva a sinistra; questo non è un problema perché avrete già guadagnato in velocità nei primi due terzi di questa sequenza di curve.



RETTILINEO LUNGO DOPO DUE CURVE IDENTICHE

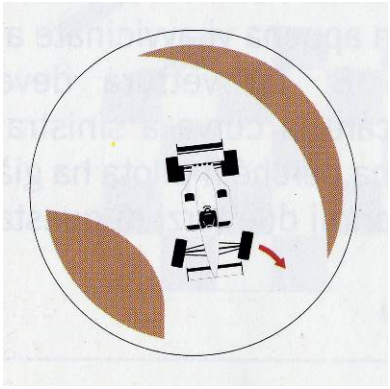
L'aspetto più importante che questa sequenza di curve è che esse sono seguite da un lungo rettilineo: dovete entrare tardi nella prima curva verso destra e toccare il punto di corda nel cuore della curva. A questo punto affrontate la curva veloce verso sinistra come se la curva precedente non fosse mai esistita. In pratica, la prima svolta è affrontata lentamente per consentire alla monoposto di presentarsi lanciata all'inizio del rettilineo che segue la seconda svolta.



AFFRONTARE UNA CURVA SU UNA PISTA BAGNATA

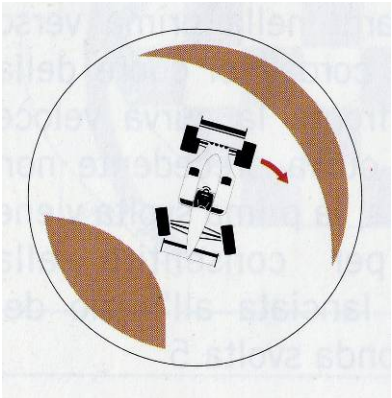
Prendendo come esempio la classica curva verso destra, è piuttosto facile cogliere la differenza fra la traiettoria da asciutto e quella da bagnato. Dovete prendere posizione al centro del tracciato, restando lontani dalla traiettoria esterna che è quella da asciutto, ma in questa situazione è la più scivolosa. La linea che segue deve essere la più pulita possibile, per garantire il massimo d'aderenza. Cercate di mantenere la vettura sempre al centro della pista mentre superate il punto di corda e sterzate dolcemente verso il punto di uscita. Lo scopo principale nell'affrontare le curve sul bagnato è massimizzare l'aderenza delle gomme.

5.4 - IL COMPORTAMENTO IN CURVA DELLA VETTURA



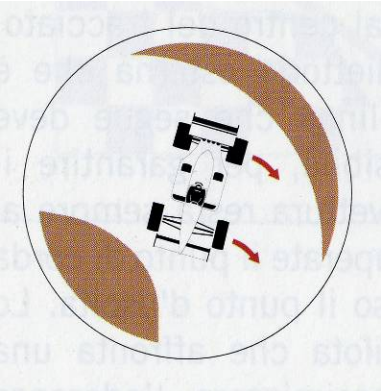
Sottosterzo

Una vettura sottosterzante presenta le ruote posteriori che hanno un'aderenza migliore delle anteriori, e pertanto non risponde appieno ai vostri comandi quando girate il volante. Dal momento che le vetture di Formula 1 sono a trazione posteriore, una vettura che soffre di sottosterzo comincia a spostarsi verso il lato esterno del tracciato.
Se vi trovate in una situazione del genere avete due opzioni a vostra disposizione: potete rilasciare l'acceleratore, riducendo così la spinta delle ruote motrici e aumentando la possibilità che le anteriori facciano presa, oppure, se la vettura non risponde, frenare leggermente, senza arrivare a bloccare le ruote. La monoposto dovrebbe rallentare a sufficienza perché l'avantreno torni ad avere aderenza.



Sovrasterzo

Una vettura sovrasterzante ha le ruote anteriori con un'aderenza migliore delle posteriori, forse a causa di un eccesso di potenza, oppure per via di un errore nel bilanciamento della monoposto. Il sovrasterzo tende a far scappare verso l'esterno delle curve il posteriore della vettura, con la conseguenza che potreste finire in testacoda senza nemmeno rendervene conto!
Per contrastare il sovrasterzo avete due possibilità: potete sterzare nel senso opposto a quello della curva, nella speranza di ristabilire il bilanciamento della vettura, oppure potete rilasciare l'acceleratore, rallentando la monoposto e cercando di ridare aderenza alle gomme posteriori. Ci sono anche particolari situazioni nelle quali è accelerando che si risolvono i problemi. Ma soltanto l'esperienza vi insegnerà a riconoscerle.



Comportamento neutro

La situazione ideale, nella quale la spinta laterale sulle ruote posteriori è identica a quella che agisce sulle ruote anteriori e tutte e quattro le gomme si muovono all'unisono. Imposterete così la vettura in ingresso curva, in modo che le ruote anteriori siano quasi diritte e non sia necessario sterzare di nuovo.

6. SETUP DEL VEICOLO

E' possibile migliorare il tempo del giro abbastanza considerevolmente ottimizzando il setup della macchina per soddisfare al meglio il vostro stile di guida e ogni caratteristica di ogni circuito.
Sfortunatamente, il processo di messa a punto della vostra macchina non è un'esatta scienza come molta gente può pensare. Ogni aggiustamento che farai è un esercizio nel compromesso; tutto interessa qualcos'altro e i cambiamenti che tu aspetti possano aiutarti spesso hanno l'effetto contrario.
Dai un'occhiata qui sotto alle basi principali che riguardano l'ottimizzazione del setup della tua vettura.

6.1 - I CONCETTI DI REGOLAZIONE DI BASE DELLA VETTURA

Regolazione del carico aerodinamico sugli alettoni

In termini generici, gli alettoni spingono una Formula 1 verso terra, garantendole aderenza al suolo e maggiore stabilità. Questo comporta una maggiore capacità di controllo; in rettilineo, però, l'aumento di carico aerodinamico (quindi un aumento di resistenza aerodinamica) provocherà una riduzione della velocità massima.

Ripartizione della frenata anteriore / posteriore

Le vetture di Formula 1 hanno un centro di gravità molto basso, che si trova appena dietro la posizione del pilota. Quando frenate con violenza ad alta velocità, il peso e, di conseguenza, il centro di gravità, si spostano verso la parte anteriore della vettura. Per questo motivo, la potenza frenante deve essere ripartita in modo da sostenere il trasferimento del peso durante le fasi di decelerazione.

Rapporti del cambio

I rapporti del cambio vanno ottimizzati e variati per ogni singolo circuito. Solitamente, questo si ottiene impostando la settima marcia per raggiungere la velocità più elevata possibile sul rettilineo più lungo del tracciato e, quindi, regolando la marcia più bassa per affrontare la curva più lenta. Tutte le altre marce sono regolate in modo da coprire la distanza fra quella più bassa e quella più alta.

La selezione dei rapporti del cambio è molto importante. Nella scatola del cambio possono essere montati diversi ingranaggi, in grado di modificare l'accelerazione della vettura e il suo comportamento in curva e alle massime velocità.

- I tracciati tortuosi, con pochi tratti retti e molte chicane, hanno bisogno di marce molto "vicine" fra loro, in modo da permettere un'accelerazione bruciante. Più vicini sono i rapporti del cambio, minore sarà il lavoro che la marcia più bassa deve svolgere per poter arrivare a quella superiore.
- I circuiti che presentano rettilinei molto lunghi richiedono, analogamente, delle marce "lunghe", con i rapporti del cambio molto distanziati fra loro. In questo modo, la vettura può raggiungere velocità più elevate, perché ogni marcia deve svolgere un lavoro maggiore prima di poter raggiungere il numero di giri necessario per inserire la marcia superiore.

L'aderenza: il sottosterzo e il sovrasterzo

Oltre al carico aerodinamico, ai freni e ai rapporti del cambio, un altro elemento è fondamentale per ottenere tempi sul giro degni di nota; il comportamento in curva della vostra vettura.
Il bilanciamento anteriore-posteriore del peso che è trasferito sulle ruote esterne in curva è uno degli aspetti più importanti nel controllo di una Formula 1 al limite dell'aderenza. Se la vettura ha un bilanciamento "neutro", con le gomme anteriori e posteriori che, in curva, si suddividono in parti uguali il peso, entrambe le coperture saranno sottoposte alle medesime sollecitazioni e raggiungeranno contemporaneamente il limite di aderenza.
Se però, la gomma anteriore è caricata di un peso maggiore di quello che grava sulla posteriore, entrerà in difficoltà prima quest'ultima e comincerà a perdere aderenza. In casi come questi, avrete l'impressione che la vettura non vorrà saperne di inserirsi in curva, una condizione nota come **sottosterzo**.
Nel caso opposto, quando la ruota posteriore assorbe più peso dell'anteriore, sarà ovviamente quest'ultima a perdere aderenza per prima. La vettura avrà perciò la tendenza a partire in testacoda, provocando il classico **sovrasterzo**.
In teoria, l'aderenza combinata delle ruote anteriori e posteriori, e pertanto la velocità in curva, è maggiore con un bilanciamento neutrale che in condizioni di sottosterzo o sovrasterzo. Questo è dovuto al fatto che l'aderenza di una ruota posteriore, in caso di sottosterzo, e quella di una ruota anteriore, in caso di sovrasterzo, non vengono sfruttate al massimo. In pratica, però, una vettura sottosterzante è più stabile e più facile da controllare di una neutrale o sovrasterzante. Anche un'auto sovrasterzante presenta, inoltre, un certo vantaggio in particolari condizioni.
Nelle curve più lente, il bilanciamento anteriore-posteriore viene determinato principalmente dalla rigidezza delle sospensioni, dove entrano in gioco molle, barre antirollio e ammortizzatori; una sospensione più rigida "attrae" su di sé maggior peso.
Nelle curve più veloci, invece, il bilanciamento del peso dipende quasi interamente dall'angolazione degli alettoni, con un'angolazione più marcata che produce più carico aerodinamico.

Ecco vi qua sotto alcuni problemi più comuni per quanto riguarda queste prime regolazioni di cui abbiamo parlato.

Problema: la vettura tende a non inserirsi in curva
Causa: sottosterzo
Rimedio: inclinare maggiormente l'ala anteriore o ridurre l'angolazione di quella posteriore
Altre possibilità: spostare la ripartizione della frenata verso il retroreno

Problema: la vettura tende a girare troppo bruscamente, oppure a partire in testacoda in curva
Causa: sovrasterzo
Rimedio: ridurre l'inclinazione dell'ala anteriore o aumentare quella posteriore.
Altre possibilità: spostare la ripartizione della frenata verso l'avantreno

Problema: le altre vetture sono molto più veloci in rettilineo
Causa: carico aerodinamico eccessivo / rapporti del cambio troppo "corti" / scarsa velocità in uscita di curva
Rimedio: ridurre l'angolazione degli alettoni, distanziare i rapporti del cambio, dare gas prima in uscita di curva.
Altre possibilità: verificate di seguire la traiettoria ideale.

Problema: vettura senza aderenza in curva / altre vetture più veloci in curva
Causa: carico aerodinamico insufficiente, velocità troppo elevata.
Rimedio: aumentare l'angolazione degli alettoni / rallentare in curva

Problema: la vettura manca di accelerazione sulle brevi distanze
Causa: rapporti del cambio troppo "lunghi"
Rimedio: ridurre la distanza fra i rapporti del cambio

Problema: la vettura tende a partire in testacoda quando si frena per l'inserimento in curva
Causa: frenata troppo leggera oppure frenata troppo ritardata
Rimedio: spostare verso l'avantreno la ripartizione della frenata oppure frenare prima
Altre possibilità: aumentare l'angolazione degli alettoni

Problema: la vettura è lenta nelle curve e nei rettilinei
Causa: cambio
Rimedio: distanziare i rapporti del cambio
Altre possibilità: ridurre l'angolazione degli alettoni

Problema: peggioramento graduale delle prestazioni
Causa: consumo delle gomme
Rimedio: montare un nuovo set di gomme

6.2 - SCHERMATA DEL SETUP DELLA MACCHINA

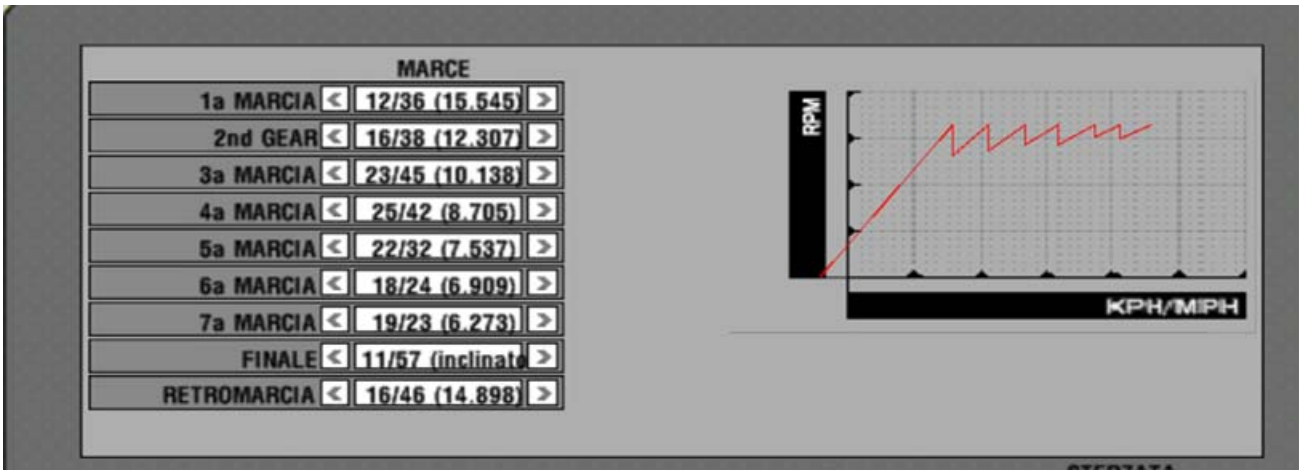
Questa pagina può essere utilizzata per mettere a punto aspetti di settaggio della macchina quali tenuta, velocità, bilanciamento e cambio. Per cambiare le caratteristiche precedentemente elencate, trascinate il cursore verso la caratteristica corrispondente a cui desiderate dare la priorità. Nota che la tua valutazione (EST), la velocità top, la tenuta e l'accelerazione cambiano non appena tu fai la tua messa a punto.

Nella schermata "SETUP AVANZATO" puoi accedere alle seguenti sezioni:

- **Strategia**: scegli i pneumatici, la quantità di carburante, il numero di stop e il numero di giri a seconda degli stop programmati
- **Cambio**: scegli i rapporti del cambio dalla 1° alla 7° e la retromarcia
- **Meccanica e aerodinamica**: scegli la dimensione del condotto freni, il limite dei giri del motore, le dimensioni del radiatore, l'angolo di sterzo, il blocco differenziale, l'altezza da terra, le barre anti-rollio, la distribuzione del peso e il bilanciamento dei freni.
- **Pressione dei pneumatici e convergenza**: cambia la pressione dei pneumatici per ogni gomma e anche le convergenze anteriori o posteriori
- **Elasticità e altezza**: mettile a punto per ogni gomma della tua macchina
- **Ammortizzatori di salto**: regolali per un salto veloce e lento
- **Ammortizzatori di rimbalzo**: regolali a seconda di un rimbalzo veloce o lento

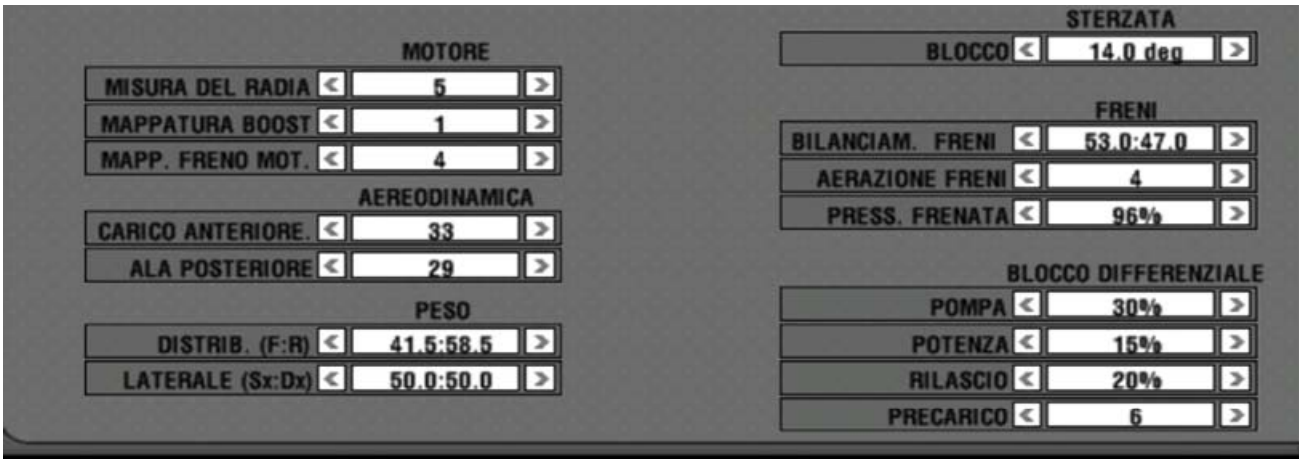
Nota: le pagine riguardanti le convergenze e la pressione dei pneumatici, l'elasticità e l'altezza, gli ammortizzatori di salto e di rimbalzo sono caratterizzate da un'opzione SIMMETRICA: se tu scegli SI, ogni cambiamento che farai su queste pagine sarà fatto su tutte le ruote contemporaneamente.

CAMBIO



CAMBIO		
AZIONE	**EFFETTI SUL BILANCIAMENTO**	**ALTRI EFFETTI**
Cambio lungo	Nessuno	Aumenta la velocità massima; diminuisce l'accelerazione
Cambio corto	Nessuno	Diminuisce la velocità massima; aumenta l'accelerazione

Meccanica e Aerodinamica



Misura del radiatore

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento	Nessuno	Aumenta il raffreddamento del motore; diminuisce la velocità in rettilineo
Diminuzione	Nessuno	Diminuisce il raffreddamento del motore; aumenta la velocità di linea retta

Limite di giri del motore BOOST

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento	Nessuno	Aumentano i cavalli (la potenza) del motore; s'innalza la temperatura del motore
Diminuzione	Nessuno	Diminuiscono i cavalli (la potenza del motore); si abbassa la temperatura del motore

Mappatura Freno Motore

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento	Innesco sottosterzo	Diminuisce la decellerazione; il motore non aumenta la temperatura
Diminuzione	Ineesco sovrasterzo	Aumenta la decelerazione; aumento temperatura motore

Aerodinamica – Alettoni

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore	Aumenta il sovrasterzo nelle curve	Aumenta il grip anteriore nelle curve; aumenta l'usura dei pneumatici anteriori; diminuisce la velocità in rettilineo
Aumento posteriore	Aumenta il sottosterzo	Aumenta il grip posteriore nelle curve; aumenta l'usura dei pneumatici posteriori; diminuisce la velocità in rettilineo
Aumento anteriore e posteriore	Nessuno	Aumenta il grip nelle curve; diminuisce la velocità in rettilineo
Diminuzione anteriore	Aumenta il sottosterzo nelle curve	Diminuisce il grip nelle curve; diminuisce l'usura dei pneumatici anteriori; aumenta la velocità in rettilineo
Diminuzione posteriore	Aumenta il sovrasterzo	Diminuisce il grip nelle curve; diminuisce l'usura dei pneumatici posteriori; aumenta la velocità in rettilineo

Distribuzione del peso

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Regolare l'anteriore	Aumenta il sovrasterzo	Nessuno
Regolare il posteriore	Aumenta il sottosterzo	Nessuno

Distribuzione del peso Laterale

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Regolare SX		Nessuno
Regolare DX		Nessuno

Blocco sterzata

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento	Nessuno	Diminuisce il cerchio di rotazione
Diminuzione	Nessuno	Aumenta il cerchio di rotazione

Bilanciamento dei freni

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Regolare l'anteriore	Aumenta il sottosterzo in frenata	Le ruote anteriori possono bloccarsi, aumentando lo spazio di frenata
Regolare il posteriore	Aumenta il sovrasterzo in frenata	Le ruote posteriori possono bloccarsi, aumentando lo spazio di frenata

Formato del condotto dei freni – AREAZIONE FRENI

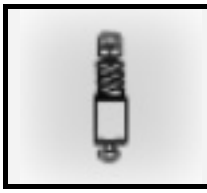
AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento	Nessuno	Aumenta il raffreddamento del motore; diminuisce la velocità in rettilineo
Diminuzione	Nessuno	Diminuisce il raffreddamento del motore; aumenta la velocità in rettilineo

Pressione dei freni

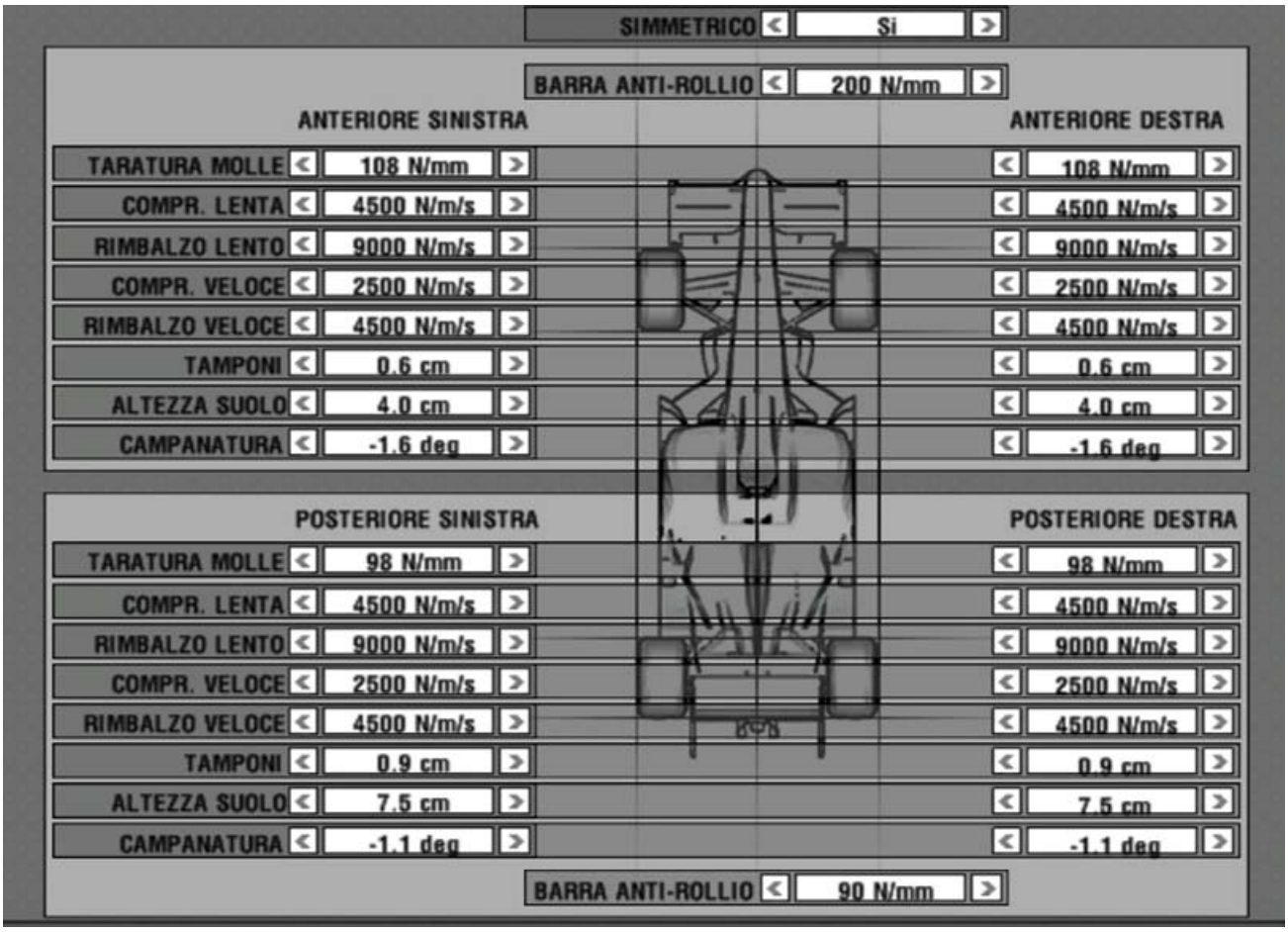
AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento	Nessuno	Aumento della sensibilità del pedale del freno; aumenta l'abilità in frenata; aumenta l'usura dei freni
Diminuzione	Nessuno	Diminuzione della sensibilità del pedale del freno; diminuzione dell'abilità in frenata; diminuzione dell'usura dei freni

Angolo massimo del differenziale

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento	Aumenta il sottosterzo nelle curve	Nessuno
Diminuzione	Aumenta il sovrasterzo nelle curve	Nessuno



SOSPENSIONI



Taratura Molla

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento frontale (irrigidimento)	Aumento del sottosterzo nelle curve	Diminuzione del grip in curva; diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura frontale dei pneumatici; macchina più reattiva, più maneggevole
Aumento posteriore (irrigidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve	Diminuzione del grip in curva; diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura posteriore dei pneumatici; macchina più reattiva, più maneggevole
Aumento anteriore e posteriore simmetricamente (irrigidimento)	Nessuno	Diminuzione del grip in curva; diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura frontale e posteriore dei pneumatici; macchina più reattiva, più maneggevole
Diminuzione anteriore (ammorbidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve	Aumento del grip in curva; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura frontale dei pneumatici; macchina meno reattiva, meno maneggevole
Diminuzione posteriore (ammorbidimento)	Aumento del sottosterzo nelle curve	Aumento del grip in curva; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura posteriore dei pneumatici; macchina meno reattiva, meno maneggevole
Diminuzione anteriore e posteriore (ammorbidimento)	Nessuno	Aumento del grip in curva; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura frontale e posteriore dei pneumatici; macchina meno reattiva, meno maneggevole

Compressione lento e Rimbalzo lento

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore (irrigidimento)	Aumento del sottosterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Aumento dell'usura dei pneumatici anteriori
Aumento posteriore (irrigidimento)	Aumento del sovrasterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Aumento dell'usura dei pneumatici posteriori
Aumento frontale e posteriore simmetricamente (irrigidimento)	Nessuno	Macchina più reattiva, più maneggevole, più guidabile
Diminuzione anteriore (ammorbidimento)	Aumento del sovrasterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori
Continua … Diminuzione posteriore (ammorbidimento)	Aumento del sottosterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Diminuzione dell'usura dei pneumatici posteriori
Diminuzione anteriore e posteriore (ammorbidimento)	Nessuna	Macchina meno reattiva, meno maneggevole, meno guidabile

Compressione veloce e Rimbalzo veloce

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore (irrigidimento)	Aumento del sottosterzo	Aumento dell'usura del pneumatico anteriore nelle curve irregolari
Aumento posteriore (irrigidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve irregolari	Diminuzione della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; aumento dell'usura dei pneumatici posteriori
Aumento frontale e posteriore simmetricamente (irrigidimento)	Nessuno	Diminuzione della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; aumento dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori; guidabilità nervosa e imprevedibile dell'auto
Continua …		
Diminuzione anteriore (ammorbidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve irregolari	Diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori
Diminuzione posteriore (ammorbidimento)	Aumento del sottosterzo nelle curve irregolari	Aumento della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura dei pneumatici posteriori
Continua …		
Diminuzione anteriore e posteriore (ammorbidimento)	Nessuno	Aumento della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori

Tamponi di fine corsa

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore	Aumento del sottosterzo	Permette che l'altezza anteriore sia ridotta senza toccare il fondo
Aumento posteriore	Aumento del sovrasterzo	Permette che l'altezza posteriore sia ridotta senza toccare il fondo
Aumento anteriore e posteriore simmetricamente	Nessuno	Permette che l'altezza sia ridotta senza toccare il fondo
Diminuzione anteriore	Aumento del sovrasterzo	L'auto può toccare qualche volta il fondo
Diminuzione posteriore	Aumento del sottosterzo	L'auto può toccare qualche volta il fondo
Diminuzione anteriore e posteriore	Nessuno	L'auto può toccare qualche volta il fondo

Altezza vettura

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore	Aumento del sottosterzo nelle curve veloci	L'auto toccherà raramente il fondo
Aumento posteriore	Aumento del sovrasterzo nelle curve veloci	L'auto toccherà raramente il fondo
Aumento anteriore e posteriore simmetricamente	Nessuno	L'auto toccherà raramente il fondo
Diminuzione anteriore	Aumento del sovrasterzo nelle curve veloci	L'auto può toccare qualche volta il fondo
Diminuzione posteriore	Aumento del sottosterzo nelle curve veloci	L'auto può toccare qualche volta il fondo
Diminuzione anteriore e posteriore	Nessuno	L'auto può toccare qualche volta il fondo

Inclinazione delle ruote (Campanatura)

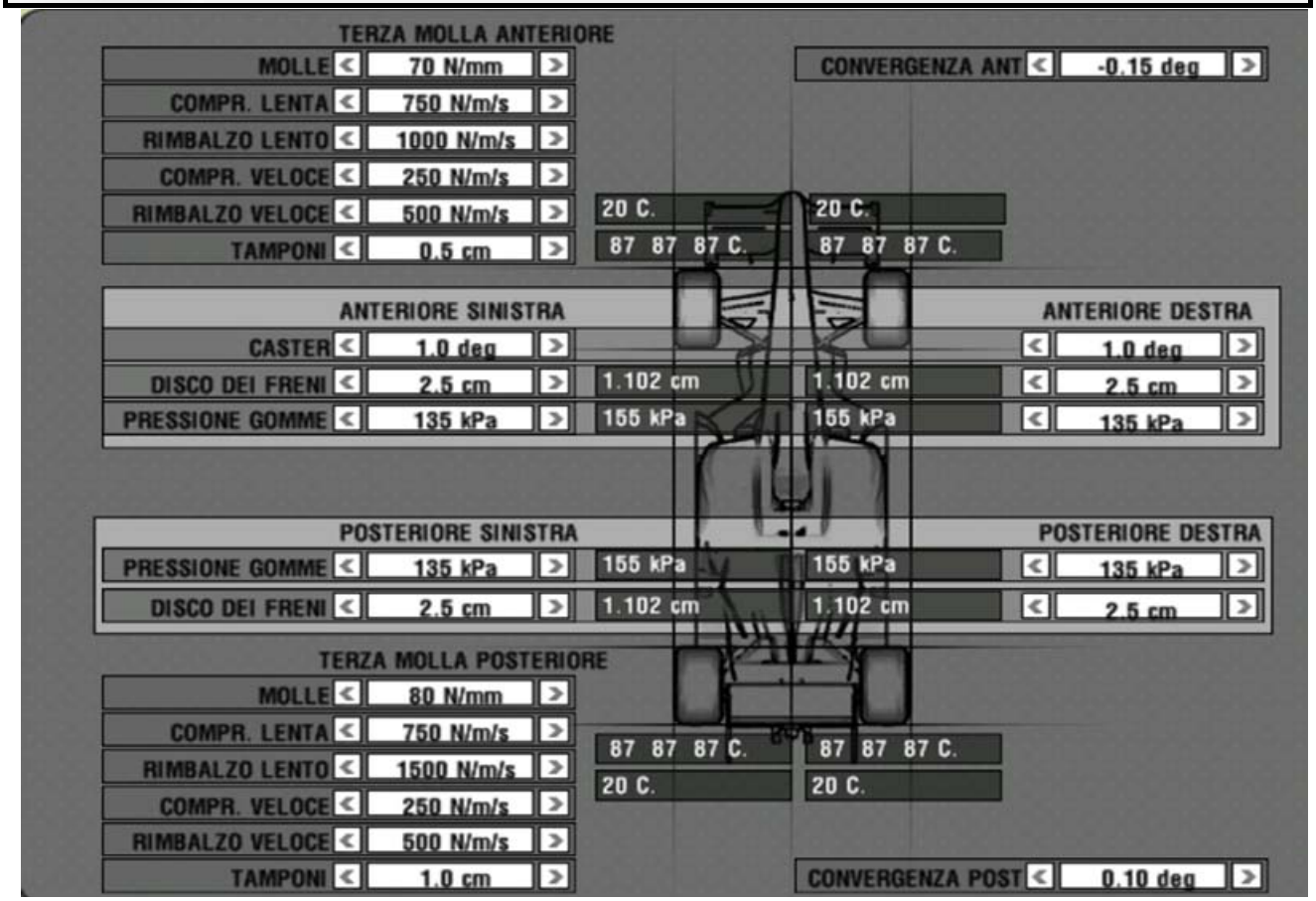
AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore	Nessuno	Aumenta il grip in curva
Aumento posteriore	Nessuno	Diminuisce il grip in curva
Diminuzione anteriore	Nessuno	Diminuisce il grip in curva
Diminuzione posteriore	Nessuno	Aumenta il grip in curva

Barre antirollio

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore (irrigidimento)	Aumenta il sottosterzo nelle curve	Diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura dei pneumatici anteriori; macchina più reattiva, più maneggevole
Aumento posteriore (irrigidimento)	Aumenta il sovrasterzo nelle curve	Diminuzione del grip nell'uscita delle curve, diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura dei pneumatici posteriori; macchina più reattiva, più maneggevole
Aumento anteriore e posteriore (irrigidimento)	Nessuno	Diminuzione del grip nell'uscita delle curve, diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori; macchina più reattiva, più maneggevole
Continua …		
Diminuzione anteriore (ammorbidimento)	Aumenta il sovrasterzo nelle curve	Aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura dei pneumatici frontali; macchina meno reattiva, meno maneggevole
Diminuzione posteriore (ammorbidimento)	Aumenta il sottosterzo nelle curve	Aumento del grip nell'uscita delle curve; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura dei pneumatici posteriori; macchina meno reattiva, meno maneggevole
Diminuzione anteriore e posteriore (ammorbidimento)	Nessuno	L'auto può toccare spesso il fondo; aumento del grip nell'uscita delle

	curve; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori; macchina meno reattiva, meno maneggevole

SOSPENSIONI AVANZATE



Taratura Molla

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento frontale (irrigidimento)	Aumento del sottosterzo nelle curve	Diminuzione del grip in curva; diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura frontale dei pneumatici; macchina più reattiva, più maneggevole
Aumento posteriore (irrigidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve	Diminuzione del grip in curva; diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura posteriore dei pneumatici; macchina più reattiva, più maneggevole
Aumento anteriore e posteriore simmetricamente (irrigidimento)	Nessuno	Diminuzione del grip in curva; diminuzione del grip sulle superfici irregolari; aumento dell'usura frontale e posteriore dei pneumatici; macchina più reattiva, più maneggevole
Diminuzione anteriore (ammorbidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve	Aumento del grip in curva; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura frontale dei pneumatici; macchina meno reattiva, meno maneggevole
Diminuzione posteriore (ammorbidimento)	Aumento del sottosterzo nelle curve	Aumento del grip in curva; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura posteriore dei pneumatici; macchina meno reattiva, meno maneggevole
Diminuzione anteriore e posteriore (ammorbidimento)	Nessuno	Aumento del grip in curva; aumento del grip sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura frontale e posteriore dei pneumatici; macchina meno reattiva, meno maneggevole

Compressione lento e Rimbalzo lento

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore (irrigidimento)	Aumento del sottosterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Aumento dell'usura dei pneumatici anteriori
Aumento posteriore (irrigidimento)	Aumento del sovrasterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Aumento dell'usura dei pneumatici posteriori
Aumento frontale e posteriore simmetricamente (irrigidimento)	Nessuno	Macchina più reattiva, più maneggevole, più guidabile
Diminuzione anteriore (ammorbidimento)	Aumento del sovrasterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori
Continua … Diminuzione posteriore (ammorbidimento)	Aumento del sottosterzo durante l'entrata e l'uscita dalle curve	Diminuzione dell'usura dei pneumatici posteriori
Diminuzione anteriore e posteriore (ammorbidimento)	Nessuna	Macchina meno reattiva, meno maneggevole, meno guidabile

Compressione veloce e Rimbalzo veloce

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore (irrigidimento)	Aumento del sottosterzo	Aumento dell'usura del pneumatico anteriore nelle curve irregolari
Aumento posteriore (irrigidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve irregolari	Diminuzione della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; aumento dell'usura dei pneumatici posteriori
Aumento frontale e posteriore simmetricamente (irrigidimento)	Nessuno	Diminuzione della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; aumento dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori; guidabilità nervosa e imprevedibile dell'auto
Continua …		
Diminuzione anteriore (ammorbidimento)	Aumento del sovrasterzo nelle curve irregolari	Diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori
Diminuzione posteriore (ammorbidimento)	Aumento del sottosterzo nelle curve irregolari	Aumento della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura dei pneumatici posteriori
Continua …		
Diminuzione anteriore e posteriore (ammorbidimento)	Nessuno	Aumento della tenuta (grip) sulle superfici irregolari; diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori

Tamponi di fine corsa

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore	Aumento del sottosterzo	Permette che l'altezza anteriore sia ridotta senza toccare il fondo
Aumento posteriore	Aumento del sovrasterzo	Permette che l'altezza posteriore sia ridotta senza toccare il fondo
Aumento anteriore e posteriore simmetricamente	Nessuno	Permette che l'altezza sia ridotta senza toccare il fondo
Diminuzione anteriore	Aumento del sovrasterzo	L'auto può toccare qualche volta il fondo
Diminuzione posteriore	Aumento del sottosterzo	L'auto può toccare qualche volta il fondo
Diminuzione anteriore e posteriore	Nessuno	L'auto può toccare qualche volta il fondo

Caster

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento +	Aumento del sottosterzo	aumentano la stabilità, anche se valori troppo alti possono rendere la sterzata più difficoltosa
Diminuzione -	Aumento del sovrasterzo	Angoli negativi richiedono un maggior controllo nell'inserimento di curva, rischio perdita del posteriore

Dim. Dischi freno

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento +	Rendono la vettura più pesante	aumentano peso vettura; resistono ad alte temperature; consumo minore;
Diminuzione -		Dischi piu piccoli , a parte che riducono il peso , frenano meglio , ma sn soggetti piu' facilmente a rottura e surriscaldamento

Convergenze

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore (positivo)	Nessuno	Più facilità nel curvare; aumento dell'usura dei pneumatici; diminuzione della velocità in rettilineo
Aumento posteriore (positivo)	Nessuno	Più stabilità; aumento dell'usura dei pneumatici; diminuzione della velocità in rettilineo
Aumento anteriore (negativo)	Nessuno	Minor facilità nel curvare; aumento dell'usura dei pneumatici; diminuzione della velocità in rettilineo
Aumento posteriore (negativo)	Nessuno	Diminuzione della stabilità; aumento dell'usura dei pneumatici; diminuzione della velocità in rettilineo

Pressione gomme

AZIONE	EFFETTI SUL BILANCIAMENTO	ALTRI EFFETTI
Aumento anteriore	Aumento del sottosterzo	Diminuzione del grip in curva; diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori
Aumento posteriore	Aumento del sovrasterzo	Diminuzione del grip in curva; diminuzione dell'usura dei pneumatici posteriori
Aumento anteriore e posteriore	Nessuno	Diminuzione del grip in curva; diminuzione dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori
Diminuzione anteriore	Aumento del sovrasterzo	Aumento del grip in curva; aumento dell'usura dei pneumatici anteriori
Diminuzione posteriore	Aumento del sottosterzo	Aumento del grip in curva; aumento dell'usura dei pneumatici posteriori
Diminuzione anteriore e posteriore	Nessuno	Aumento del grip in curva; aumento dell'usura dei pneumatici anteriori e posteriori