

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale

***Relazione per la prova finale
«Sviluppi Aerodinamici delle Vetture
di F1 nella Stagione 2022»***

Tutor universitario: Prof. Francesco
Picano

Laureando: *Luca Pasqualicchio*

Padova, 21/09/2023

La stagione F1 2022 porta importanti aggiornamenti aerodinamici nelle monoposto. Le modifiche effettuate riguardano il fondo, gli pneumatici e le principali appendici aerodinamiche. L'obiettivo è aumentare il carico aerodinamico riducendo però le turbolenze che investono le vetture inseguatrici.



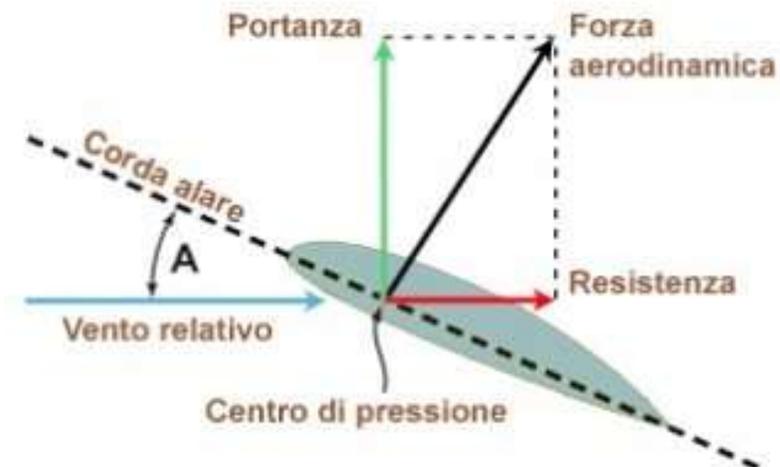
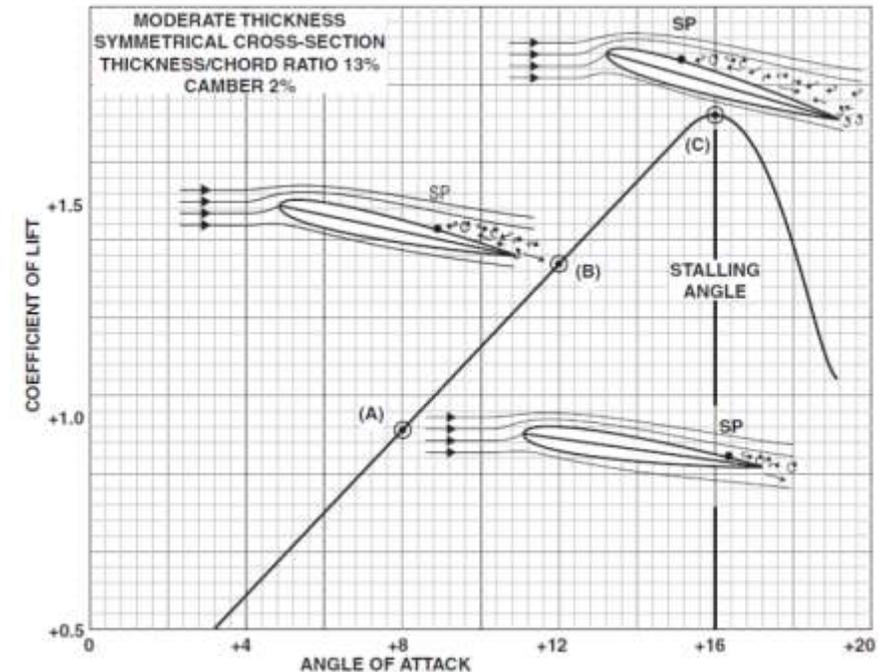
Nel 1950 nasce il campionato mondiale di F1. Inizialmente lo studio ingegneristico non si concentrava sullo sviluppo dell'aerodinamica della vettura ma ci si occupava solo della riduzione della resistenza all'avanzamento. La macchina più emblematica per quegli anni è l'Alfa Romeo 158 con la sua caratteristica forma a sigaro la quale appunto favorisce la riduzione della forza resistente.



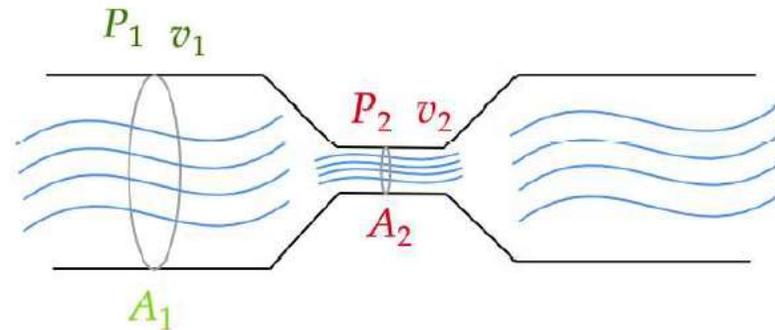
Dalla forza aerodinamica si generano la portanza e la resistenza. La portanza è proporzionale al coefficiente di lift C_L . L'andamento del coefficiente al variare dell'angolo è descritto dalla polare. All'aumentare dunque dell'angolo d'attacco il coefficiente di lift aumenta, fino al raggiungimento del punto di stallo. Una volta superato il relativo angolo il regime turbolento porta ad una inefficienza del profilo con conseguente crollo delle prestazioni aerodinamiche.

$$L = \frac{1}{2} \rho v^2 C_L S \quad \text{Lift}$$

$$D = \frac{1}{2} \rho v^2 C_D S \quad \text{Drag}$$



L'effetto suolo è la novità principale della stagione 2022.
Il suo funzionamento è basato sul principio Venturi.



Questo effetto permette di ottenere dunque una zona di depressione in corrispondenza del fondo e una zona di alta pressione sulla parte superiore della carrozzeria. Il risultato è un'alta deportanza.

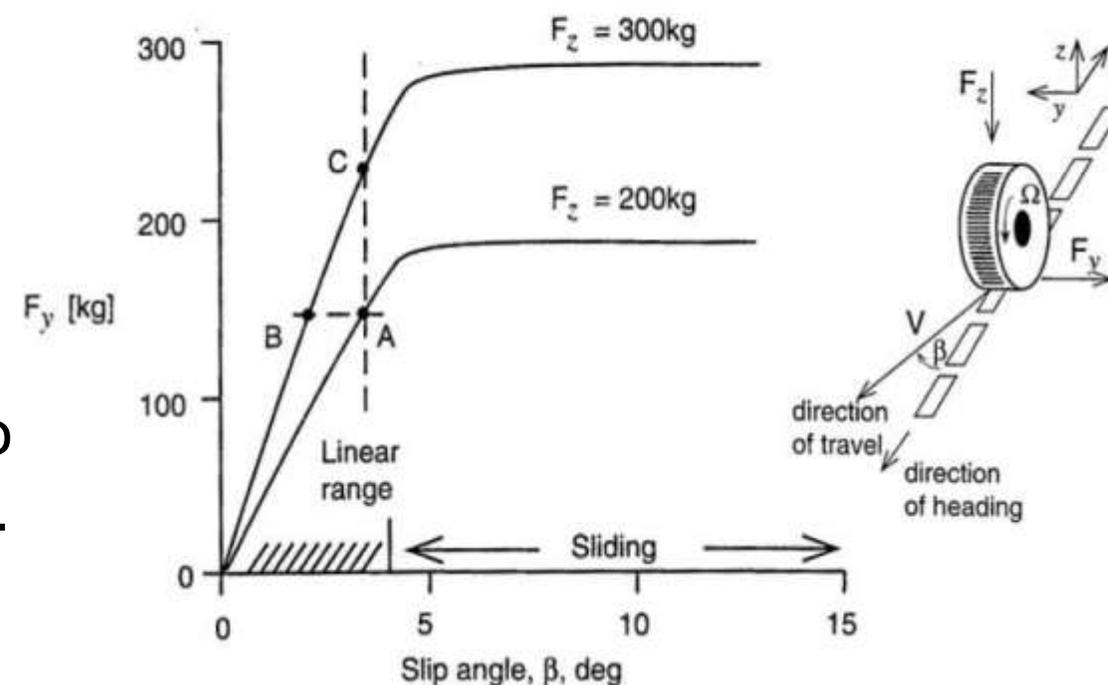
Il *Porpoising* è un problema comune per le vetture del 2022. Si manifesta nei lunghi rettilinei in seguito ad un incremento notevole della velocità di avanzamento.

È causato da un crollo delle prestazioni del fondo il quale quindi non garantisce più un'alta deportanza.



Le prestazioni di uno pneumatico cambiano in base alla deportanza ovvero al variare della forza premente verticale. La forza sopportata in curva dallo pneumatico aumenta con la deportanza. Questo si traduce quindi in una capacità di svolgere curve ad altissime velocità senza slittamento.

Le ruote utilizzate nella stagione 2022 sono da 18" a differenza delle precedenti da 13". Ci sono molteplici tipologie di miscela a seconda dell'asfalto e del circuito da affrontare.



I Test effettuati per verificare le effettive prestazioni delle componenti aerodinamiche si suddividono in:

- Test in pista
- Test in Galleria del Vento
- Test tramite CFD

L'impatto ambientale è dovuto sia al consumo effettivo di carburante durante le competizioni ma anche all'intera organizzazione del calendario sportivo. Le tappe del mondiale sono disseminate in tutto il mondo. Una ottimizzazione degli spostamenti può portare ad un'efficienza maggiore in termini di emissioni e dunque di impatto ambientale.

18-20-mar-22		Bahrain	Sakhir
25-27-mar-22		Arabia Saudita	Arabia Saudita
08-10-apr-22		Australia	Australia
22-24-apr-22		Emilia Romagna	Emilia Romagna
06-08-mag-22		USA	Miami
20-22-mag-22		Spagna	Barcellona
27-29-mag-22		Monaco	Montecarlo
10-12-giu-22		Azerbaijan	Baku
17-19-giu-22		Canada	Gilles Villeneuve
01-03-lug-22		Gran Bretagna	Silverstone
08-10-lug-22		Austria	Spielberg
22-24-lug-22		Francia	Le Castellet
29-31-lug-22		Ungheria	Budapest
26-28-ago-22		Belgio	Spa-Francorchamps
02-04-set-22		Olanda	Zandvoort
09-11-set-22		Italia	Monza
23-25-set-22		Russia	Sochi
30-set-02-ott-22		Singapore	Marina Bay
07-09-ott-22		Giappone	Suzuka
21-23-ott-22		USA	Austin
28-30-ott-22		Messico	Mexico City
11-13-nov-22		Brasile	San Paulo
18-20-nov-22		Abu Dhabi	Yas Marina

L'introduzione del nuovo regolamento tecnico ha portato a significativi cambiamenti nel design delle vetture, con l'obiettivo principale di aumentare i sorpassi e ridurre la turbolenza aerodinamica. L'analisi dei dati ha dimostrato che tali cambiamenti hanno contribuito a una maggiore competitività e spettacolarità delle gare. Tuttavia, la competizione in Formula 1 rimane estremamente intensa, e le squadre devono costantemente innovare e adattarsi per rimanere competitive. L'aerodinamica continua ad essere un campo fondamentale in cui investire risorse. È importante sottolineare che la Formula 1 non è solo un terreno di competizione per le squadre, ma anche un laboratorio di ricerca per lo sviluppo di tecnologie aerodinamiche avanzate che possono avere applicazioni al di fuori del mondo delle corse automobilistiche.