



## LE FRENATE AL MIAMI INTERNATIONAL AUTODROME E I BENEFICI DI CARBONIO E CARBOCERAMICO BREMBO PER LE AUTO STRADALI

La Formula 1 torna in Florida dopo un'assenza di 63 anni: nel 1959, due anni prima della fondazione di Brembo, si corse a Sebring, su un tracciato ricavato in ex aerodromo militare contrassegnato da tantissime curve a gomito. Quest'anno invece si gareggia al Miami International Autodrome, posto nel complesso dell'Hard Rock Stadium di Miami Gardens.

Si tratta di un circuito cittadino da 5,41 km con tre rettilinei e 19 curve, ma dotato di diverse variazioni altimetriche, specie tra le curve 13 e 16. Secondo i tecnici Brembo il Miami International Autodrome rientra nella categoria dei circuiti mediamente impegnativi per i freni. In una scala da 1 a 5 si è meritato un indice di difficoltà di 3, identico all'altra pista statunitense, il Circuit of the Americas.

### **Il carbonio Brembo non fonde a 3.000°C**

In Formula 1 i dischi in carbonio si utilizzano dagli anni Ottanta e in seguito si sono diffusi anche nelle altre competizioni motoristiche. Nessun altro elemento offre, infatti, quella combinazione di leggerezza, elevata conducibilità termica e assenza di dilatazioni anche ai 1.000°C a cui arrivano i dischi Brembo di F.1.

La densità del carbonio è di 1,7 grammi al centimetro cubo, a differenza dei 7,8 grammi dell'acciaio e dei 7,3 grammi della ghisa grigia. Il suo coefficiente di espansione termica è un quindicesimo dell'acciaio e un undicesimo della ghisa. Il punto di fusione del carbonio è superiore ai 3.000°C a fronte dei 1.200°C della ghisa e dei 1.800°C dell'acciaio.



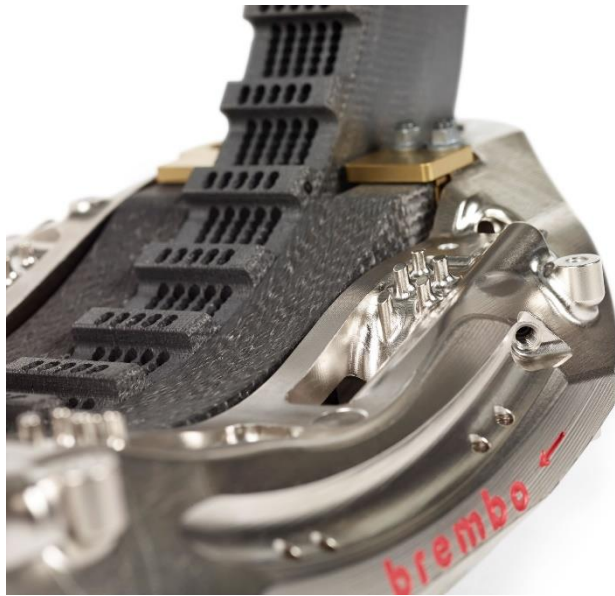
### **Su strada 3 metri fanno la differenza**

I dischi in carbonio risultano inadeguati all'utilizzo su strada perché l'impianto frenante non raggiunge le temperature minime di esercizio di cui ha bisogno questo materiale, ma anche per l'elevato consumo non compatibile con l'uso quotidiano. Diversi dei loro benefici sono offerti dai dischi in carbonio-ceramico di cui Brembo, attraverso Brembo SGL Carbon Ceramic Brakes, una joint venture con SGL Group, è il principale produttore mondiale. In media i dischi in carbonio-ceramico consentono un risparmio di peso di 5-6 kg rispetto a un disco tradizionale in ghisa. Inoltre la loro durata può arrivare, a seconda del tipo di guida, ad essere addirittura pari alla vita della vettura su cui sono montati. Ma soprattutto il carbonio ceramico assicura una riduzione di circa 3 metri dello spazio di frenata da 100 km/h a 0 km/h rispetto a un disco tradizionale.

### Tre frenate da oltre 115 metri

Pur avendo 19 curve, il Miami International Autodrome richiede ai piloti di Formula 1 l'utilizzo dei freni in solamente 4 punti. Manco a dirlo è il valore più basso del campionato, inferiore alle 6 frenate di Montreal, Monza e Abu Dhabi. Da record sono anche gli 8,3 secondi al giro di funzionamento dell'impianto frenante, anche se a Melbourne sono stati soltanto 7 decimi in più.

Tre delle quattro frenate della pista della Florida sono però veramente impegnative: in quelle sezioni la riduzione di velocità supera i 200 km/h, lo spazio di frenata i 115 metri e il tempo di frenata i 2,4 secondi. Un caso a parte è la frenata alla curva 4 con valori veramente modesti per ciascuna di queste variabili, inclusa la decelerazione, appena 2,3 g.



### Quasi 250 km/h in meno

Delle 4 frenate del GP Miami 3 sono considerate altamente impegnative per i freni e la restante è light. La più dura per l'impianto frenante è curva 17 perché le monoposto vi arrivano al termine di un rettilineo di circa 1,3 km. Le auto passano da 326 km/h a 77 km/h in appena 2,8 secondi durante i quali percorrono 131 metri mentre i piloti sono soggetti a 4,6 g di decelerazione.

### Il regno della velocità

L'Hard Rock Stadium ha ospitato 6 edizioni del Super Bowl, l'ultima nel 2020: nel football americano i quarter back lanciano l'ovale ad un massimo di 100 km/h. Non molti rispetto ai 160 km/h che sono in grado di raggiungere i Monster Truck che hanno corso in questo impianto dal 2002 al 2015. Ancora più spedite viaggiano le palline da tennis del Miami Open che si disputa qui dal 2019: oltre 250 km/h.

