



Racing Data Power

MODULO GPS

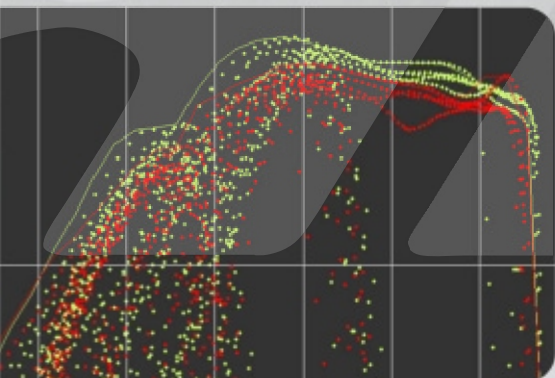
UNA RIVOLUZIONE NELL'ANALISI TECNICA DEL TUO KART

PROVE SU PISTA



ANALISI APPROFONDITE

Del telaio e del motore



UNO STRUMENTO ESSENZIALE

Per migliorare la tecnica di guida e per perfezionare la messa a punto del kart

Data: 28 Febbraio 2007

Pista: Ottobiano (PV)

Kart: Birel Easy Kart 60cc

Motore: IAME Easy Kart 60cc

Strumenti:

MyChron4 + Modulo GPS

ANALISI DINAMICA

RELEASE 1.02



Premessa

I dati analizzati in seguito sono riferiti ad un telaio utilizzato in gare sprint con un motore di 60 cc di cilindrata e con una flangia, applicata per regolamento sullo scarico, del diametro di 18mm.

La difficoltà della messa a punto del veicolo è data proprio dall'esigua potenza a disposizione, che rende il setup un compromesso molto difficile da raggiungere.

Di seguito verranno analizzati i migliori giri di tre differenti run. Il primo run è in rosso, il secondo in azzurro ed il terzo in verde.

Strumenti: MyChron 4 + Modulo GPS

Occorre premettere che durante le prove della giornata il telaio, il motore e il rapporto sono rimasti sempre gli stessi.

Le modifiche sono state effettuate sull'assetto e sulla messa a punto del motore (carburazione e marmitta).

Pista

La prova è stata effettuata sulla pista di Ottobiano (PV) e la mappa, realizzata con i segnali GPS, è la seguente:



Fig.1

Con riferimento alla figura 2, attiviamo nel software Race Studio Analysis l'analisi motore e impostiamo come velocità di riferimento la velocità GPS, che non risente della deformazione dello pneumatico o del fatto che il sensore sia montato internamente o esternamente rispetto alla curva.

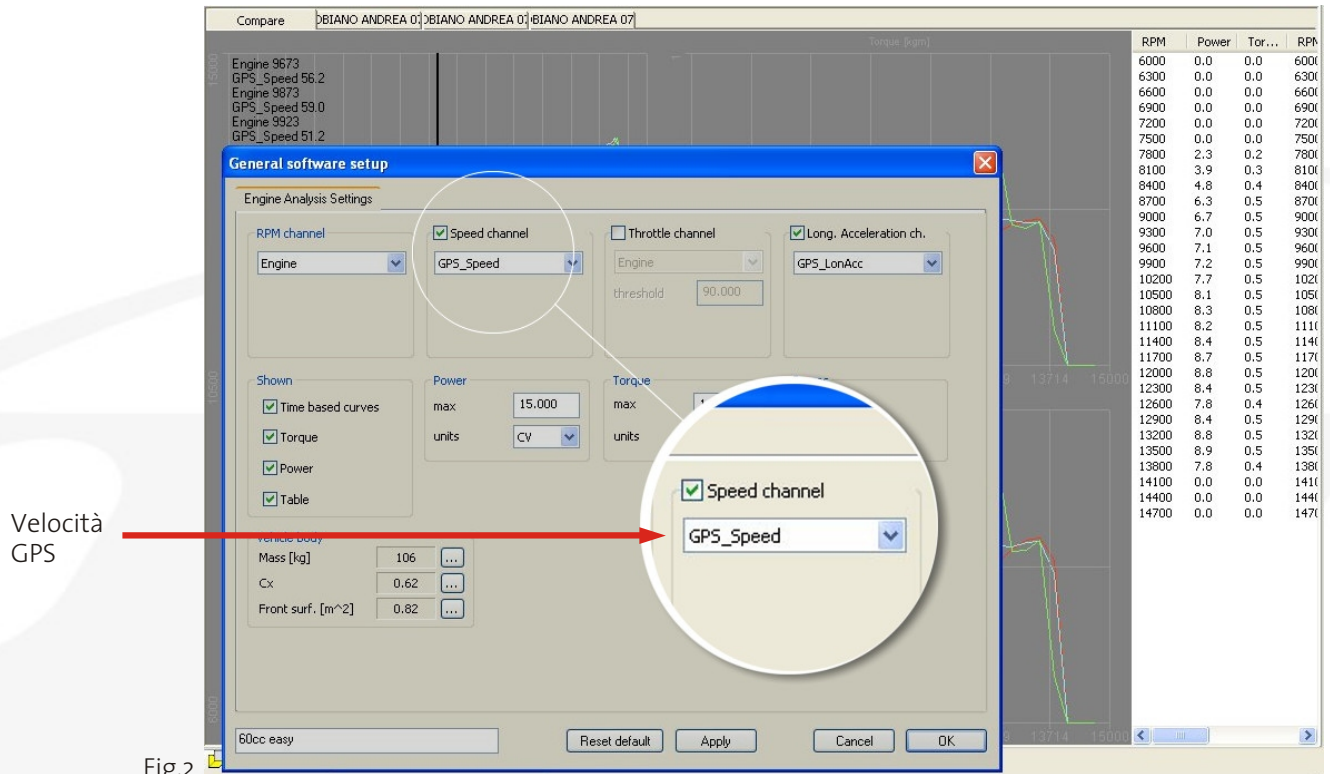


Fig.2

Il risultato è:

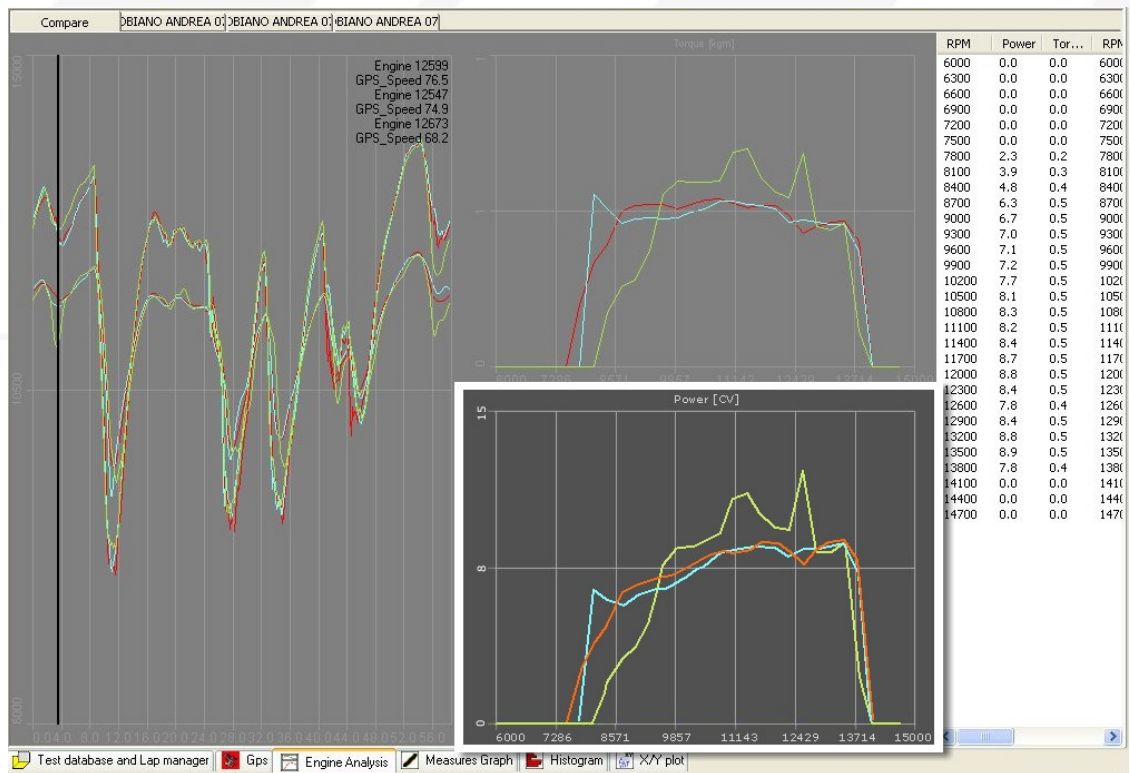


Fig.3

Si può notare come la prova evidenziata in verde (la terza in ordine cronologico), mostri un notevole incremento delle prestazioni del motore dovute ad una carburazione ottimale e ad una lunghezza differente della marmitta. Ricordiamo che più è lunga la marmitta più la coppia del motore si sposta ai bassi RPM e vice versa.

Utilizzando gli strumenti forniti da Race Studio 2 possiamo confermare la veridicità di quanto evidenziato dal grafico.

Questo si ottiene visualizzando la finestra istogrammi degli RPM.

Si può osservare come nell'intervallo 13200-14100 RPM **1**, la percentuale di utilizzo sia cresciuta da 4,6% (rosso) a 5,7%(verde).

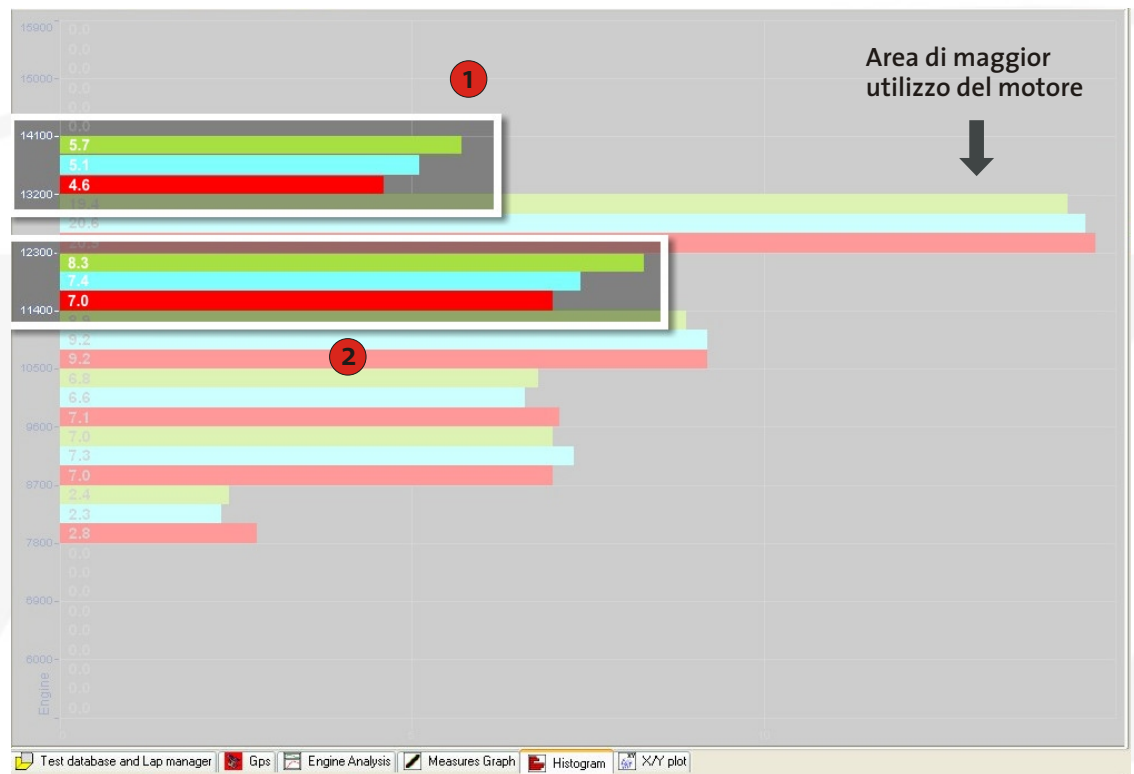


Fig.4

Sempre riferendoci al giro in verde, è parimenti aumentata la percentuale di utilizzo tra 11.400 e 12.300 RPM **2**.

Dato che la curva di potenza in verde sopra descritta presenta una flessione tra 12.300 e 13.200 RPM, zona di maggior utilizzo del motore, un ulteriore intervento sul motore deve essere finalizzato alla ricerca di una maggiore linearità della curva di potenza (evitare la flessione).

L'incremento di prestazioni della prova in verde si visualizza anche nel grafico delle accelerazioni longitudinali calcolate con il **MODULO GPS**.

Nella figura 5, infatti, si può osservare come nei punti A, B, C e D questa sia passata da un valore di picco di 0,20 g per le altre due prove ad un valore di 0,30 g per quella verde.

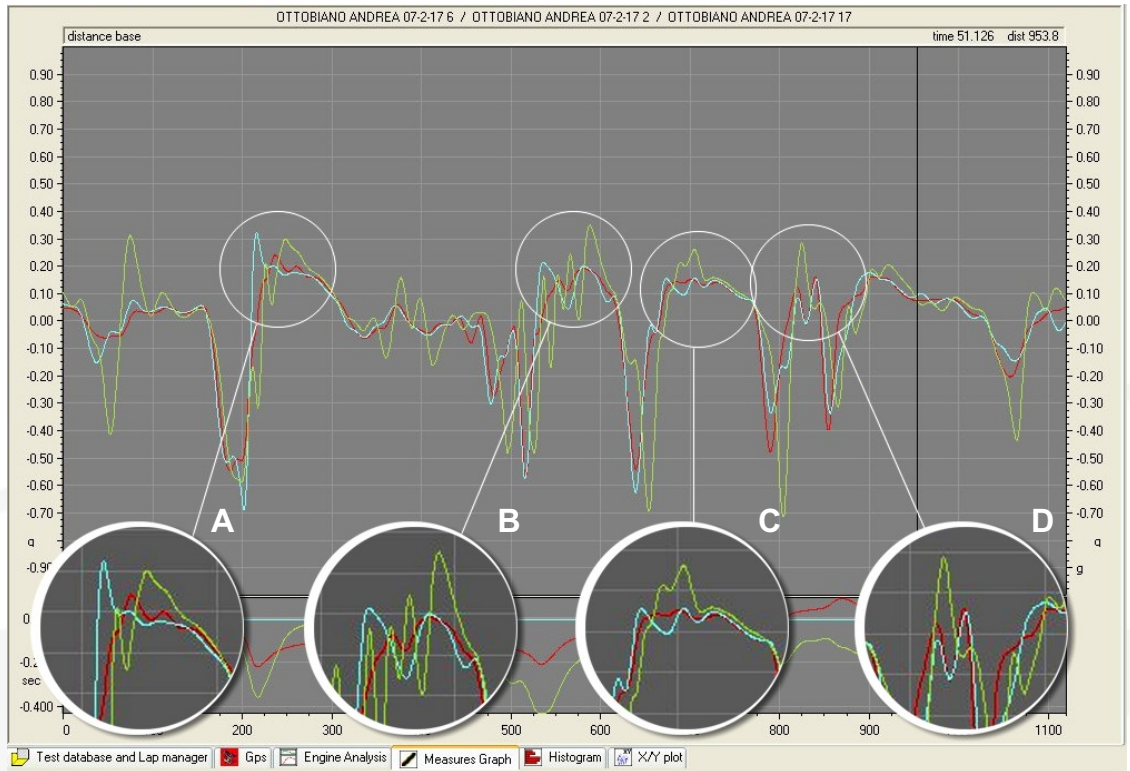


Fig.5

Analogamente anche il grafico della velocità (nei punti A, B e C) conferma quanto visto nelle analisi precedenti.

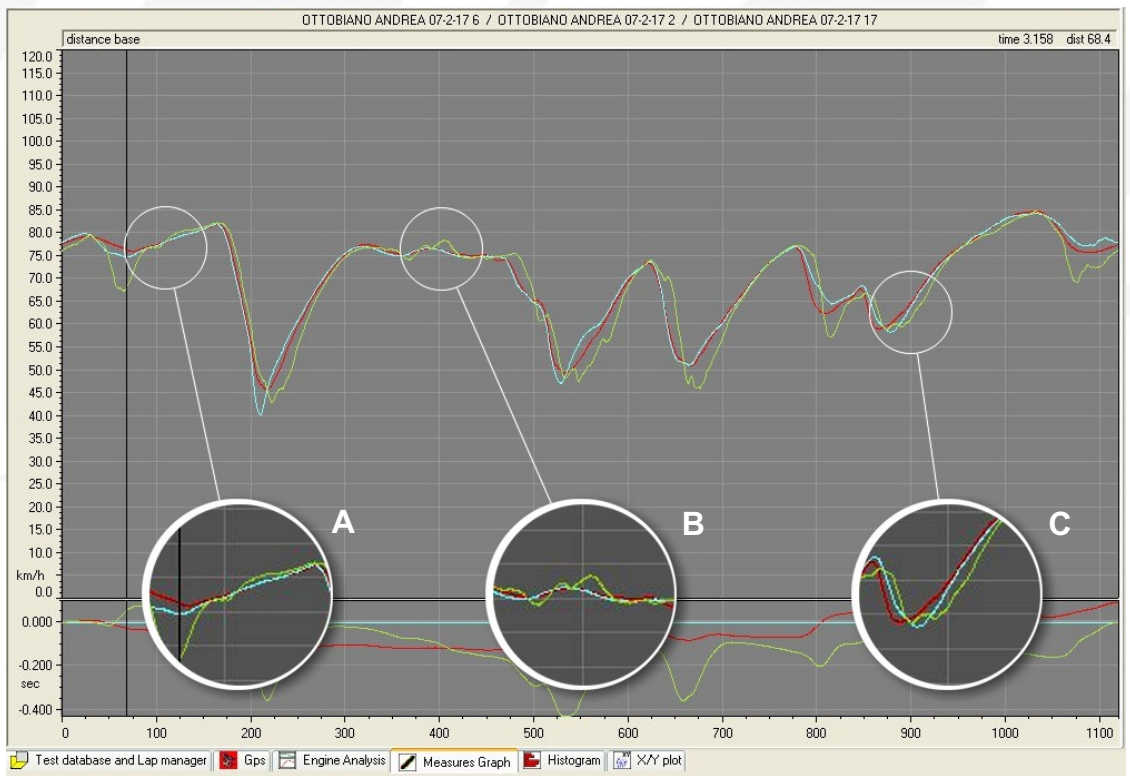


Fig.6

Da osservare il grafico verde nel punto C: la velocità di uscita dalla curva è inferiore agli altri passaggi, ma la maggior rapidità a salire di giri azzerà questa differenza in pochi metri.

Grazie alle potenzialità del **MODULO GPS**, è possibile eseguire una analisi comportamentale del telaio per ottenere una messa a punto ottimale del veicolo.

I passaggi sotto riportati sono solo degli esempi: le stesse ipotesi possono essere suffragate in modi differenti.

Nell'analisi è stato aggiunto un canale matematico definito come:

$$\text{Slittamento} = \frac{\text{engine}}{\text{GPS_Speed}}$$

Occorre dare una breve spiegazione a questo canale.

Apparentemente molto semplice (è una frazione), il valore calcolato definisce la differenza di comportamento tra la velocità del veicolo e la velocità delle sole ruote posteriori (direttamente proporzionale al numero di giri del motore dato che il kart è monomarcia)

Per esempio, in frenata, il veicolo percorre più metri di quanto sia consentito dal bloccaggio delle ruote posteriori e quindi il valore diminuisce rispetto al calcolo ottenuto sul rettilineo e in assenza di slittamenti alle ruote.

Nella figura 7, i punti A, B, e C mostrano un pattinamento delle ruote posteriori, mentre i punti D ed E mostrano un bloccaggio delle stesse in frenata.

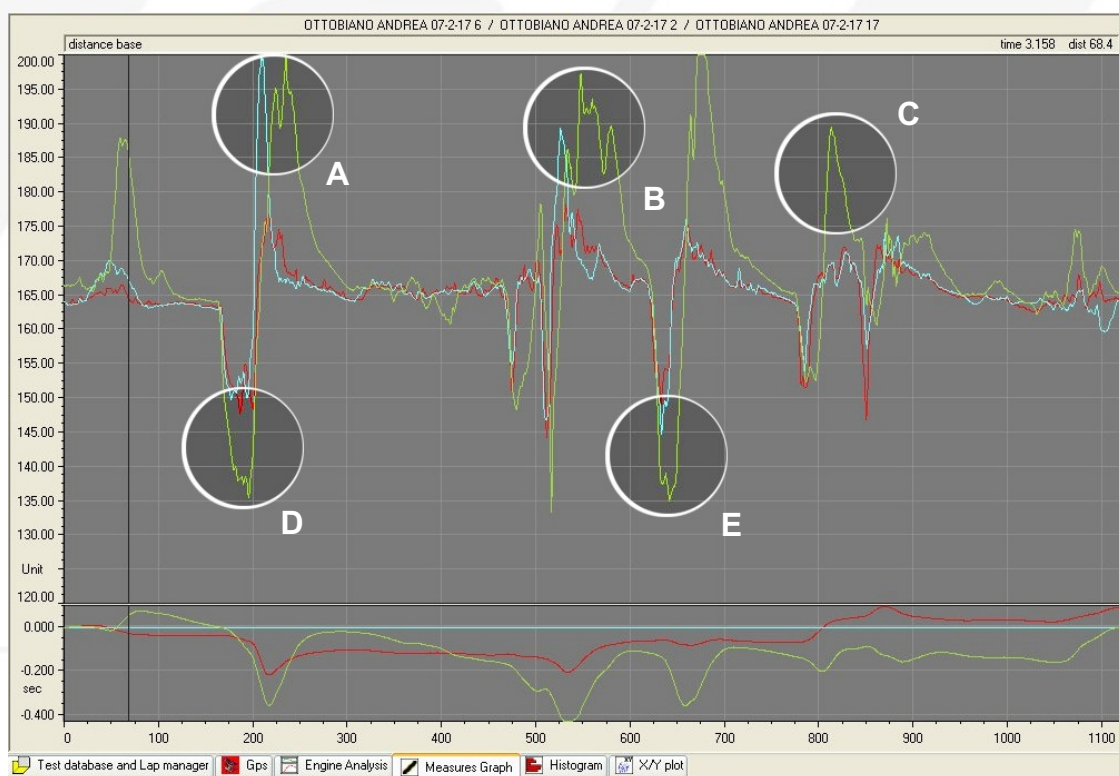


Fig. 7

Si può notare dal valore dei picchi del grafico nei punti A, B e C in uscita di curva, come la linea in verde mostri un maggior pattinamento delle retro-treno rispetto al setup azzurro (intermedio) e rosso (più attaccato all'asfalto). Analogamente i picchi verso il basso del grafico nei punti D ed E indicano come il telaio tenda a bloccare il retro-treno in frenata nel setup verde rispetto a quello rosso e azzurro.

È importante ricordare che la velocità GPS è assoluta e quindi non ha errori di lettura dovuti allo strisciamento dello pneumatico rispetto all'asfalto.

Analizziamo ora il grafico del canale GPS_Gyro. Questo canale misura la velocità angolare dell'angolo d'imbardata ed indica la capacità del telaio di percorrere una determinata traiettoria. Qui si può evidenziare un altro aspetto: il grafico in verde appare spostato (shiftato) verso destra rispetto agli altri.

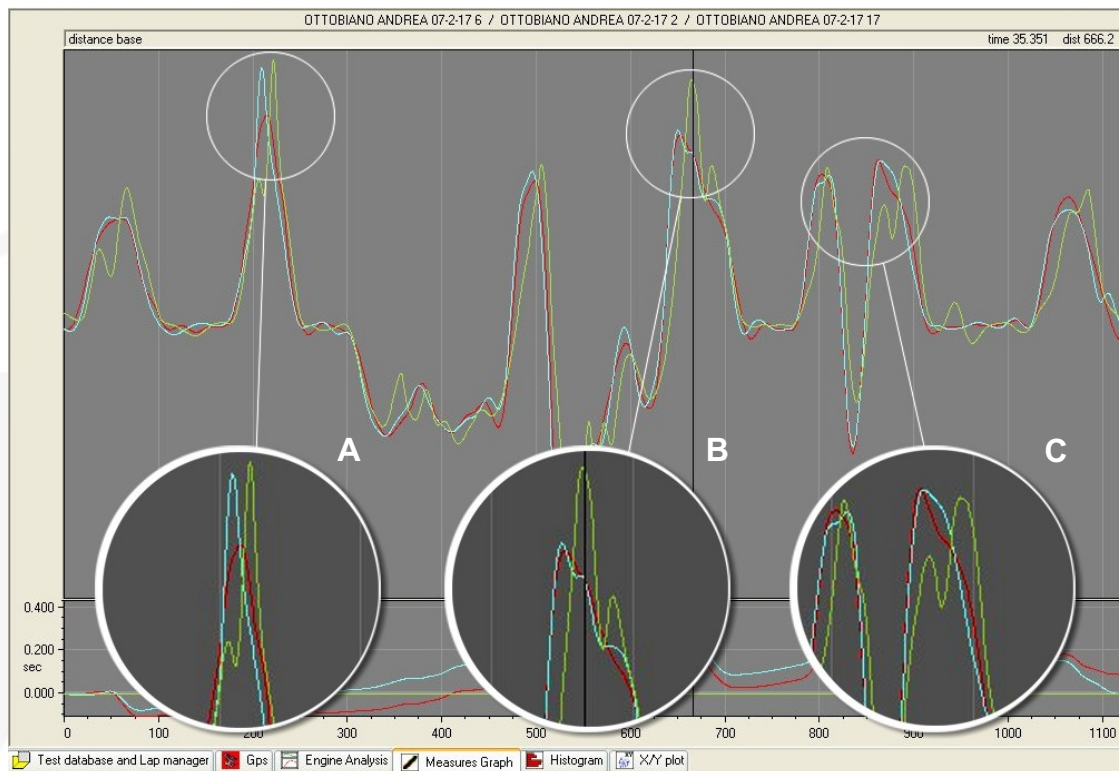


Fig. 8

Questo indica come il pattinamento visto prima sia generato da un iniziale sottosterzo del telaio in ingresso curva: l'avantreno in ingresso curva scivola fino al momento in cui si ripristina bruscamente l'aderenza (grip) tra gomme anteriori e asfalto provocando uno scompenso al retro-treno che inizia a slittare perdendo appoggio.

Una conferma di quanto detto finora si ottiene visualizzando i grafici XY in cui sono riportate in ascisse il canale RPM e in ordinate il canale SLITTAMENTO.

Appare chiaro come la nebulosa descritta dalla prova in verde sia molto più ampia e dispersa, mentre quella più circoscritta sia quella rossa.

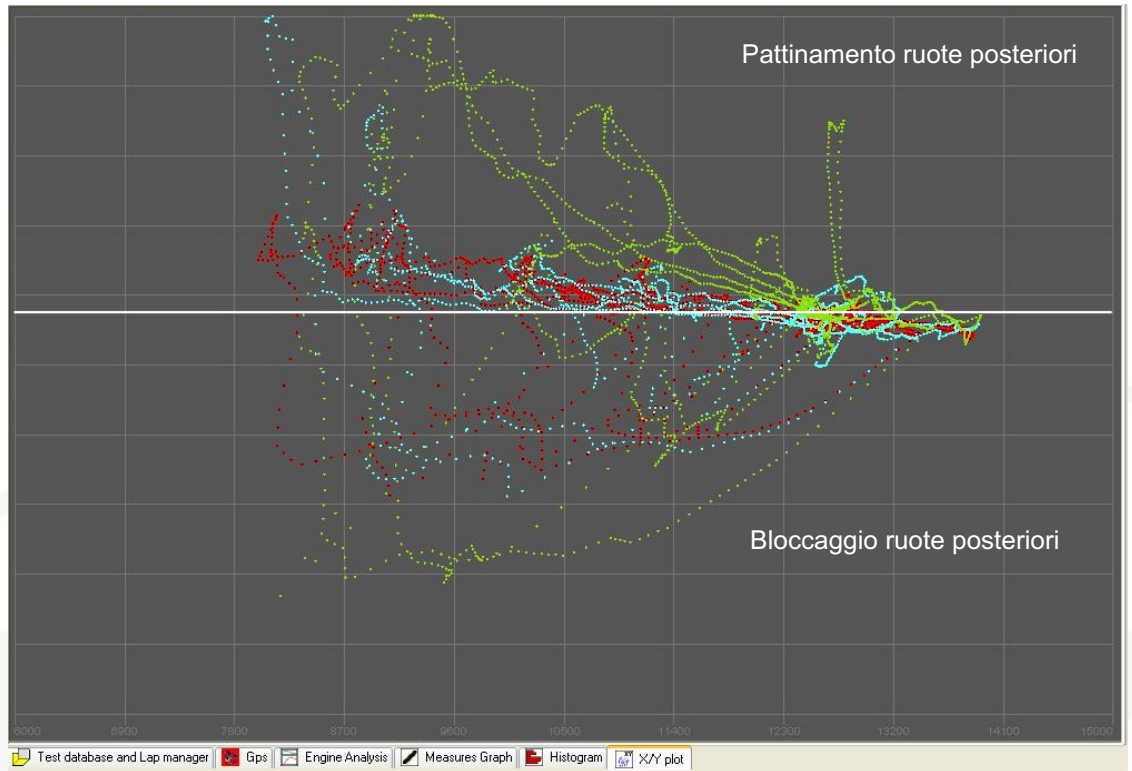


Fig. 9

È importante fare un'osservazione: trattandosi di un telaio classe 60cc, si deve ottenere il giusto compromesso tra tenuta in curva ed esigua potenza del motore.

Infatti un eccessivo grip causa un carico al motore che non ha più la forza di spingere in avanti il kart stesso.

Sempre con il grafico XY (X=RPM, Y=GPS_Gyro), si può confermare quanto già detto in precedenza.

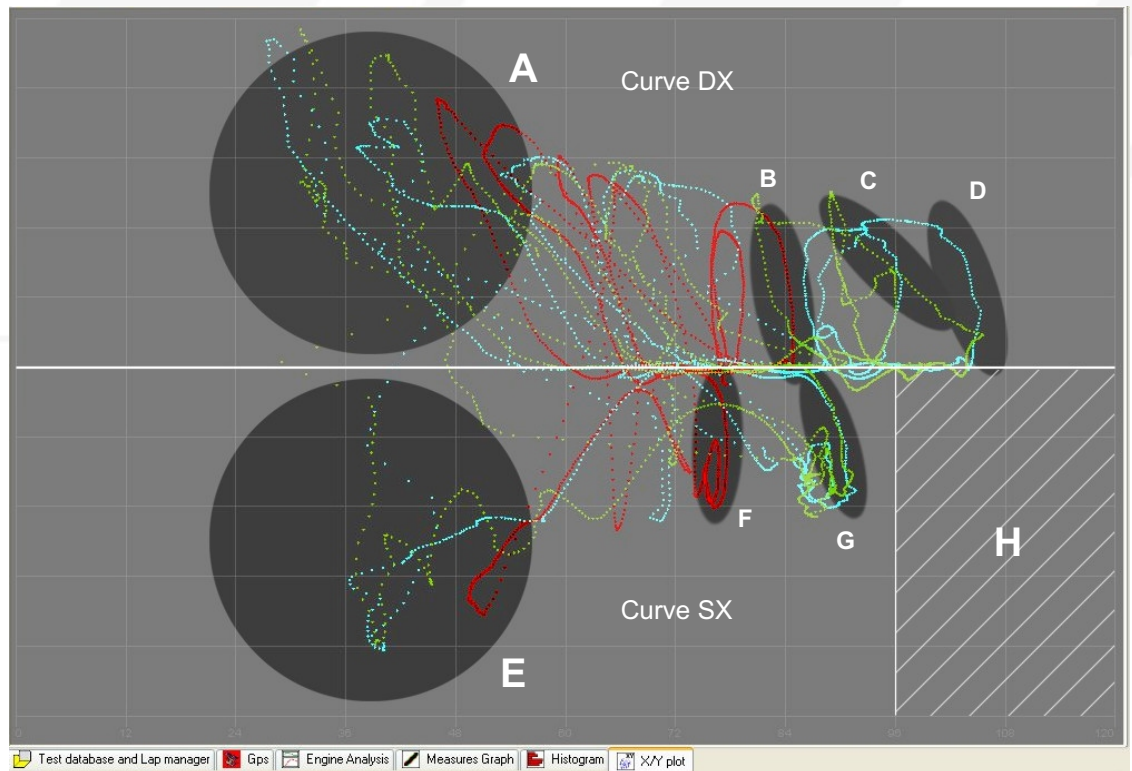


Fig. 10

E' rilevante osservare due cose che emergono dalla fig.10:

- 1) Appare un'asimmetria di comportamento del telaio rispetto alla mezzeria evidenziata in figura.

In questo caso, trattandosi di un tracciato con forte prevalenza di curve a destra, la parte superiore risulta inevitabilmente diversa da quella inferiore: la zona H tratteggiata è determinata dall'assenza di curve veloci a sinistra.

Ciò nonostante un'analisi visiva del consumo delle gomme evidenzia una differenza di reazione nelle curve a sinistra. Questo si vede nelle zone circolari A ed E che sono descritte da curve destrorse e sinistrorse di raggio simile.

- 2) Il rapido fronte di salita della nebulosa azzurra e rossa nei punti B (rosso) e D (azzurro) rispetto alla zona C (verde) dimostra il sottosterzo nella prova verde rispetto alle altre curve a destra, mentre nelle curve a sinistra (punti F e G) si nota maggiore uniformità di comportamento tra i vari setup.

Infine, grazie al GPS, si può osservare la traiettoria eseguita dal kart in pista (fig. 11).

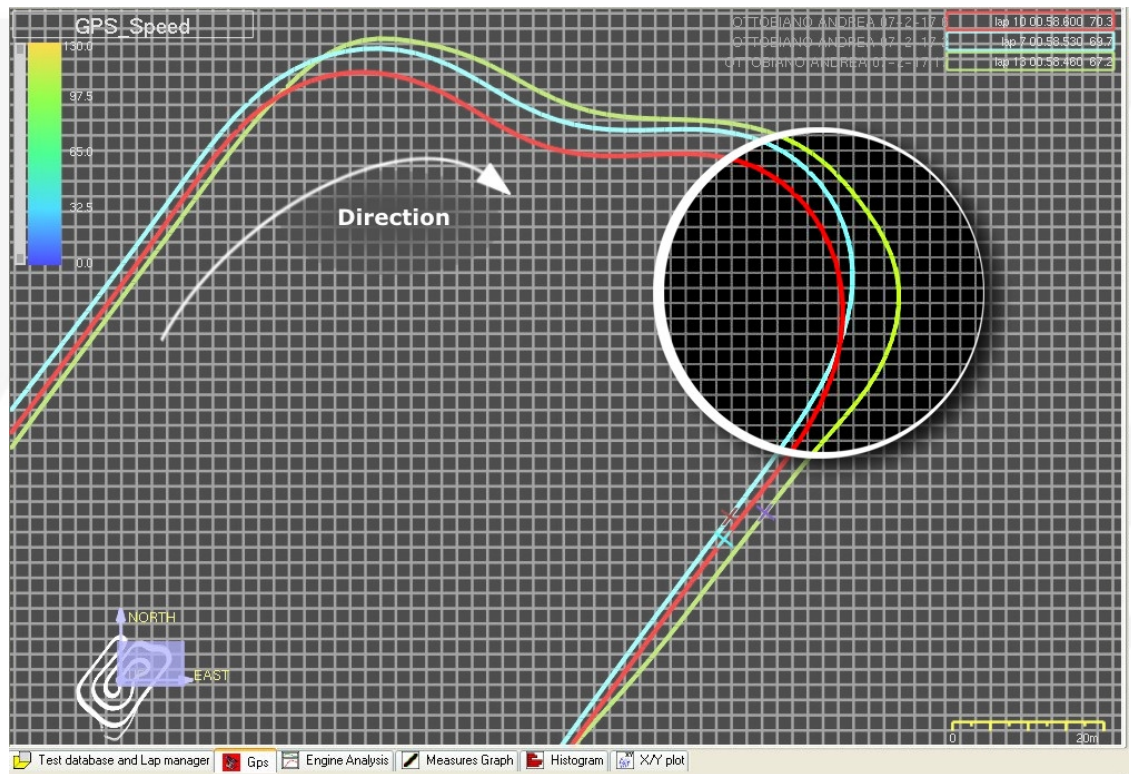


Fig. 11

Possiamo vedere come, nella curva selezionata con traiettoria verde, il pilota sia arrivato "lungo" ed abbia percorso più metri di pista.

Questo è facilmente intuibile dato che il setup della traiettoria verde rende il kart più scivoloso e quindi più difficile da guidare.

I tempi dei tre giri analizzati sono:

ROSSO	58,600 secondi
AZZURRO	58,530 secondi
VERDE	58,460 secondi

Nonostante i tempi siano molto simili le differenze emerse sono parecchie.

Il setup telaistico migliore è quello in azzurro, con il giusto compromesso tra grip, velocità di percorrenza ed esiguità di cavalli a disposizione.

Il setup motoristico migliore è il verde: nonostante l'errore in una curva, il tempo segnato è il migliore dato che il motore riesce a fare la differenza in prestazione.

Da quanto appena detto sembrerebbe che il motore sia la cosa più importante per i rilievi cronometrici.

In realtà, in una visione di gara, quello che conta è il telaio: la cosa più difficile non è fare un buon tempo sul singolo giro ma avere un passo di gara costantemente veloce sui 15-20 passaggi di gara.

Con il setup verde si ha inevitabilmente un decadimento nelle prestazioni delle gomme inaccettabile che porta ad una condotta di gara di tipo difensivo.



Racing Data Power

AIM Sportline - The World Leader in Data Acquisition

© 2008 AIM Srl - Via Cavalcanti, 8 20063 Cernusco sul Naviglio (MI) - Italy
Tel. +39.02.9290571 - info@aim-sportline.com

www.aim-sportline.com